Niveau(x) d'enseignement: 0 Numéro EDUQ : 8370913
Centre d'intérêt: 072

Van der Maren, Jean-Marie.

Effets de stratégies de communication et d'interaction selon leurs modalités et leurs conditions d'application / Jean-Marie Van der Maren. -- Montréal : Université de Montréal, Section d'éducation comparée et des fondements de l'éducation, [1983?].
xi, 239 p. : ill. ; 22 cm.

Code: RR004.

ISBN 2-920298-07-0

Cote Dewey: / Cote LC: /

Descripteur(s): *Communication *Stratégie *Pédagogie *Information *Modèle *Rétroaction

Identificateur(s) de sujet: *Interaction *Terme *Mot

L'étude, menée de 1977 à 1982, a pour but général d'établir un système d'hypothèses quant à la communication et à l'interaction pédagogiques, de vérifier expérimentalement ces hypothèses et d'intégrer les éléments vérifiés dans des systèmes d'observation. Diverses recherches existant déjà en ce qui concerne les aspects informationnels et relationnels de la communication, l'étude tente d'adapter des grilles d'observation déjà développées; une élaboration théorique propre à l'éducation et des vérifications expérimentales ont été tentées afin de pouvoir déboucher sur des "modèles" appropriés à l'acte éducatif.

Pour atteindre ce but, une série d'expériences a été entreprise en laboratoire portant en particulier sur les effets découlant de variations dans les modalités de présentation d'un feed-back dans une tâche de découverte guidée: le dessin d'une figure (30 ou 36 traits). Ces expériences ont été enregistrées sur rubans magnétoscopiques et suivies d'un entretien avec les sujets sur les perceptions et les réactions affectives vécues pendant l'expérience. Les données ont été analysées sous l'angle de la performance (erreurs et temps) et des comportements. Une grille d'observations a été validée en pré-expérience. Dans le cadre de ce projet, quatre thèses de Ph. D. et quatre mémoires de maîtrise ont été réalisés. Les huits expériences ont utilisé le même protocole expérimental et impliqué 186 sujets.

Les résultats de ces expériences ne permettent pas de dégager des certitudes. Si le feed-back peut être considéré comme un des éléments importants de la communication pédagogique en tant que guide de l'apprentissage, il apparaît que les mots ou les signes utilisés pour le transmettre ne laissent pas les sujets indifférents. En effet, il est clair que les termes et les symboles par lesquels le feed-back est exprimé suscitent des performances différentes dont les écarts ne sont pas négligeables. Les effets varient avec les individus et si certains

réagissent bien à un terme donné, d'autres sujets y réagissent inversement. Aucune loi générale ne semble pouvoir expliquer ce qui est observé. La seule conclusion générale est donc qu'en la matière, il n'y a pas de généralisation qui tienne.

Type de document: r
Financement: Bénéficiaire - Université de Montréal
Organisme(s) source(s) - MEQ-DGES
Programme(s) de subvention - FCAC
Auteur de l'analyse: jr

E D U Q 8370913

Effets de stratégies de communication et d'interaction selon leurs modalités et leurs conditions d'application

Jean-Marie Van der Maren

Université de Montréal
Faculté des sciences de l'éducation

E D U Q 8370913

Effets de stratégies de communication et d'interaction selon leurs modalités et leurs conditions d'application

ean-Marie Van der Maren
Professeur
Faculté des sciences
de l'éducation
Université de Montréal

La publication de ce rapport
a été rendue possible
grâce à une subvention
du Fonds F.C.A.C.

Dépôt légal
2e trimestre 1983
ISBN 2-920298-07-0

Université de Montréal
Faculté des sciences de l'éducation
Section d'éducation comparée
et fondements de l'éducation

EFFETS DE STRATEGIES DE COMMUNICATION ET D'INTERACTION SELON LEURS MODALITES ET LEURS CONDITIONS D'APPLICATION

SUBVENTION EQ-1196 FONDS F.C.A.C. DU MINISTERE
DE L'EDUCATION DU QUEBEC 1977-1982

J.K. VAN DER MAREN

FACULTE DES SCIENCES DE L'EDUCATION

UNIVERSITE DE MONTREAL

Introduction.

Ce rapport final, terme de 5 années de subvention FCAC, comporte deux parties. Dans la première, nous partirons des objectifs du projet de 1977 et verrons comment le programme s'est réalisé: qui a collaboré, ce qui fut fait, et les commentaires que la réalité suggère par rapport aux aspirations de 1977. Dans la deuxième partie nous reprendrons la problématique de la recherche, envisagerons ses postulats, la méthodologie, et les résultats des 8 expériences et des trois enquêtes qui furent menées. La première partie sera donc plus anecdotique et matérielle, la seconde plus académique et présentera la collaboration de ce projet à l'avancement des connaissances en éducation.

TABLE DES MATIERES

Introduction I

Table des matières II

Table des tableaux et figures VI

Première Partie: Bilan d'un projet 1

1. Les objectifs du Projet 1
2. Réalisation du projet 1977-1982 3
   2.a Financement 3
   2.b Personnel 3
   2.c Les résultats 7

Deuxième Partie: La performance dans une tâche de découverte guidée par six paires de mots comme feed-back 11

1. Postulats préliminaires 12
2. La Question 13
3. La tâche expérimentale, description générale 14
4. Variables et hypothèse 15
5. Expériences et enquêtes réalisées 17
   5.1 Expérience CELDEN: l'effet de cinq paires de mots utilisées en feed-back direct, face à face 23
   5.1.1 Particularités de l'expérience CELDEN 23
   5.1.2 Résultats 27
   5.1.2.a Les écarts de performance 27
   5.1.2.b Y a-t-il une relation entre les feed-back émis et la performance manifestés 31
   5.1.2.c La constance de la relation 34
   5.1.2.d L'analyse des grappes 37
   5.1.3 Résumé et conclusions 43
   5.2 Expérience FRALAT: effet de quatre idéogrammes transmis par projection de diapositives 44
   5.2.1 Caractéristiques de l'expérience FRALAT 44
   5.2.2 Résultats 51
   5.2.2.a Les écarts de performance 51
   5.2.2.b La relation entre le feed-back et la performance 52
   5.2.2.c La constance de la relation 57
   5.2.2.d L'analyse des grappes 57
   5.2.3 Résumé et conclusions 62

5.3 L'enquête de calibrage: mesure de la recondance comme indice de difficulté de 15 figures quelconques à symétrie oblique 66
5.3.1 Consigne 68
5.3.2 Méthode d'évaluation des figures 73
5.3.3 Figures de l'enquête de calibrage 76
5.3.4 Procédure et résultats 80

5.4 Expérience ZANA: Effet de différents canaux de transmission sur la performance pour un même feed-back 83
5.4.1 Particularités de l'expérience ZANA 83
5.4.2 Résultats 86
5.4.2.a L'homogénéité des performances 86
5.4.2.b La relation entre la performance et les canaux 88
5.4.2.c La constance des performances 90
5.4.3 Résumé et conclusions 92

5.5 Expérience HANZAF: Effet de six paires de mots présentées sur écran par diapositives comme feed-back dans une tâche de découverte guidée 94
5.5.1 Particularités de l'expérience HANZAF 94
5.5.2 Résultats 95
5.5.2.a L'écart entre les performances 100
5.5.2.b La relation entre le feed-back et la performance 101
5.5.2.c La constance de la relation 103
5.5.2.d L'analyse des grappes 103
5.5.3 Résumé et conclusions 106

5.6 Expérience HARLAV: Effet des variations lexicales de messages feed-back sur l'apprentissage d'un sujet, lors d'une transmission audiovisuelle médiatisée (diapositives et ruban sonore) 108
5.6.1 Particularités de l'expérience HARLAV 108
5.6.2 Analyse des résultats 109
5.6.2.a L'écart entre les performances 109
5.6.2.b La relation entre le feed-back et la performance 111
5.6.2.c La constance de la relation 116
5.6.2.d L'analyse des grappes 116
5.6.3 Résumé et conclusions 120

5.7 Expérience CG12: Effet des variations lexicales de six messages feed-back transmis en face à face sur la découverte de la structure d'une figure. 122
5.7.1 Particularités de l'expérience CG12 122
5.7.2 Résultats 125

5.7.2.a L'écart entre les performances 125
5.7.2.b La relation entre le feed-back et la performance 129
5.7.2.c La constance de la relation 131
5.7.2.d L'analyse des grappes 132
5.7.3 Résumé et conclusions 136

5.8 Expérience CG60: Performance de six groupes de sujets sous un message feed-back différent en face à face 140
5.8.1 Particularités de l'expérience CG60 140
5.8.2 Analyse des résultats 140
5.8.2.a Comparaison de la tendance centrale 141
5.8.2.b Constance des rangements selon les conditions 141
5.8.3 Résumé et conclusions 142

5.9 Expérience CLAMIC: La performance de six groupes de sujets sous un message feed-back émis dans leur dos 146
5.9.1 Particularités de l'expérience CLAMIC 146
5.9.2 Analyse des résultats 148
5.9.2.a Les écarts de performance 149
5.9.2.b Constance des rangements selon les conditions 150
5.9.3 Résumé et conclusions 152

5.10 Synthèse des expériences. L'effet sur la performance de la variation dans le contenu du message feed-back 153
5.10.1 Bilan des expériences 154
5.10.1.a Les écarts entre performances 154
5.10.1.b La relation entre le rang de la performance et le feed-back 155
5.10.1.c La constance de la relation 159
5.10.1.d L'analyse des grappes 159
5.10.2 Pragmatique des paires de feed-back 161

6. Les enquêtes complémentaires 173
6.1 L'information subjective 173
6.2 Connotations de six paires de mots utilisés comme feed-back, telles que perçues par des élèves du secondaire et par leur professeur 183
6.3 L'association sémantique des 12 mots 190

7. En conclusion: Les mots qu'il faut pour dire le feed-back 194

Bibliographie 197

Annexe 1. Représentations dans le système des axes factoriels un et deux pour les expériences CELDEN, FRALAT, MANZAF, HARLAV et CG12 202

Annexe 2. Grappes sur les profils de tous les sujets et représentations dans le système des axes factoriels un et deux pour les 44 sujets, expériences CELDEN, MANZAF, HARLAV et CG12 combinées. 223

Annexe 3. Grappes sur les 18 feed-back pour les 44 sujets, et représentations dans le système des axes factoriels un et deux, trois et quatre. 232

Annexe 4. Grappes et représentations dans le système des axes un et deux, trois et quatre, pour les associations de mots: 12 inducteurs et 75 associés. 236

TABLE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau A	Variations entre les diverses expériences	22
Figure 1.1	Dessins utilisés dans l'expérience CELDEN	24
Tableau 1.1	Plan de rotation de l'expérience CELDEN	24
Tableau 1.2	Les écarts de performance de chaque sujet entre les conditions, expérience CELDEN	27
Tableau 1.3	Les erreurs en fonction du feed-back, expérience CELDEN	29
Tableau 1.4	Les hésitations en fonction du feed-back, expérience CELDEN	29
Tableau 1.5	Le temps en fonction du feed-back, expérience CELDEN	30
Tableau 1.6	Fréquences de rang des feed-back pour les erreurs (tous essais)	32
Tableau 1.7	Fréquences de rang des feed-back pour les hésitations (tous essais)	32
Tableau 1.8	Fréquences de rang des feed-back pour les temps (tous essais)	32
Tableau 1.9	Fréquences de rang des feed-back pour les erreurs (sans ler essai)	33
Tableau 1.10	Fréquences de rang des feed-back pour les hésitations (sans ler essai)	33
Tableau 1.11	Fréquences de rang des feed-back pour les temps (sans ler essai)	33
Tableau 1.12	Somme des rangs et valeurs X^2_r observées à l'expérience CELDEN	36
Tableau 1.13	Grappes des sujets à l'expérience CELDEN pour chacun des 3 paramètres	39
Tableau 1.14	Grappes des sujets à l'expérience CELDEN pour les 3 paramètres simultanément	40

Figure 2.1	Les cinq dessins utilisés dans l'expérience FRALAT	45
Figure 2.2	Les quatre paires d'idéogrammes	46
Tableau 2.1	Plan de rotation des feed-back de l'expérience FRALAT	47
Tableau 2.2	Schéma du laboratoire	48
Tableau 2.3	Tableau indicateur des orientations	49
Tableau 2.4	Les erreurs, expérience FRALAT	53
Tableau 2.5	Les hésitations, expérience FRALAT	54
Tableau 2.6	Le temps, expérience FRALAT	55
Tableau 2.7	Fréquences de rang des feed-back pour les erreurs, expérience FRALAT	56
Tableau 2.8	Fréquences de rang des feed-back pour les hésitations, expérience FRALAT	56
Tableau 2.9	Fréquences de rang des feed-back pour les temps, expérience FRALAT	56
Tableau 2.10	Grappes des sujets à l'expérience FRALAT pour chacun des trois paramètres	59
Tableau 2.11	Grappes des sujets à l'expérience FRALAT pour les 3 paramètres simultanément	60
Tableau 2.12	Grappes des sujets à l'expérience FRALAT pour les 3 paramètres simultanément aux deux feed-back iconographiques "doigt-crayon" et "feu rouge-feu vert"	65
Tableau 3.1	Paramètres de l'enquête de calibrage	82
Tableau 4.1	Répartition des figures et des canaux dans les situations expérimentales de l'expérience ZANA	86
Tableau 4.2	Redondance et temps moyens à l'expérience ZANA	87
Tableau 4.3	Distribution des % de redondance et des temps aux 3 canaux de l'expérience ZANA	89

Tableau 4.4	Sommes des rangs, X^2_r et probabilités associées lors de l'expérience ZANA	91
Tableau 5.1	Plan de rotation de l'expérience MANZAF	96
Tableau 5.2	Les erreurs en fonctions du feed-back à l'expérience MANZAF	97
Tableau 5.3	Les hésitations en fonction du feed-back à l'expérience MANZAF	98
Tableau 5.4	Le temps en fonction du feed-back à l'expérience MANZAF	99
Tableau 5.5	Fréquences de rang pour les erreurs, expérience MANZAF	102
Tableau 5.6	Fréquences de rang pour les hésitations, expérience MANZAF	102
Tableau 5.7	Fréquences de rang pour les temps, expérience MANZAF	102
Tableau 5.8	Rangs de la performance des deux paires aux trois paramètres pour les six feed-back, expérience MANZAF	108
Tableau 6.1	Plan de répartition, expérience HARLAV	110
Tableau 6.2	Les erreurs en fonction du feed-back à l'expérience HARLAV	112
Tableau 6.3	Le temps à l'expérience HARLAV	113
Tableau 6.4	La redondance à l'expérience HARLAV	114
Tableau 6.5	Fréquences de rang pour les erreurs, expérience HARLAV	115
Tableau 6.6	Fréquences de rang pour les temps, expérience HARLAV	115
Tableau 6.7	Fréquences de rang pour la redondance, expérience HARLAV	115
Tableau 6.8	Grappes sur les rangs pour les trois paramètres pris ensemble, expérience HARLAV	119
Tableau 6.9	Profils des grappes exprimés en rang de la performance à l'expérience HARLAV	120

Tableau 7.1	Plan de rotation des sujets, expérience CG12	123
Tableau 7.2	Les figures utilisées aux expériences CG12 et CG60	124
Tableau 7.3	Les temps à l'expérience CG12	126
Tableau 7.4	Les erreurs à l'expérience CG12	127
Tableau 7.5	Les hésitations à l'expérience CG12	128
Tableau 7.6	Fréquences de rang pour les temps, expérience CG12	130
Tableau 7.7	Fréquences de rang pour les erreurs, expérience CG12	130
Tableau 7.8	Fréquences de rang pour les hésitations, expérience CG12	130
Tableau 7.9	Profils dominants aux hésitations, expérience CG12	134
Tableau 7.10	Grappes sur les rangs pour les 3 paramètres pris ensemble à l'expérience CG12	135
Tableau 7.11	Comparaison des écarts aux 3 paramètres pour les expériences CELDEN et CG12	137
Tableau 7.12	Comparaison des r^2 entre la variation du contenu du feed-back et les rangs de la performance	137
Tableau 8.1	Moyenne et écart-type aux six conditions pour les 3 paramètres à l'expérience CG60	141
Tableau 8.2	Moyennes des rangs aux six conditions avec la valeur H et sa probabilité à l'expérience CG60	143
Tableau 8.2 bis	Sommes des rangs aux six conditions avec la valeur X^2_r et sa probabilité à l'expérience CG 12	143
Tableau 9.1	La figure d'entrainement et la figure expérimentale de l'expérience CLAMIC	147
Tableau 9.2	Scores minimum, maximum, moyenne et écart-type des six groupes de 10 sujets de l'expérience CLAMIC	149

Tableau 9.3 Sommes des rangs, valeur observée de H et sa probabilité pour les 3 paramètres et pour les 1er, 2e et 3e tiers, expérience CLAMIC 151

Tableau 9.4 Répartition des rangs selon les groupes aux trois paramètres, expérience CLAMIC 151

Tableau 9.5 Valeurs de "L", leur probabilité et leur transformation en coefficients de contingence et de détermination, expérience CLAMIC 152

Tableau 10.1 Les écarts, moyenne et écart-type, aux cinq expériences en plan carré 154

Tableau 10.2 Relation entre les rangs de la performance et le feed-back 156

Tableau 10.3 Fréquence des démarcations entre les rangs supérieurs ou inférieurs de la performance aux expériences CELDEN, HARLAV, CG12 et CLAMIC 157

Tableau 10.4 Valeur des tests de la constance de la relation équivalents aux X^2 (X^2_r ou H) avec leur probabilité associée. 158

Tableau 10.5 Profils sur les erreurs pour les grappes stables 160

Tableau 10.6 Profils sur le temps pour les grappes stables 162

Tableau 10.7 Profils sur les hésitations pour les grappes stables 162

Tableau 10.8 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour le temps 164

Tableau 10.9 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour les erreurs 164

Tableau 10.10 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour les hésitations 164

Tableau 10.11 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour les 3 paramètres 164

Tableau 10.12 Grappes sur tous les sujets pour les paramètres pris ensemble et pour les erreurs 166

Tableau 10.13 Grappes sur tous les sujets pour les temps, puis pour les hésitations 167

Tableau 10.14	Regroupement des feed-back en grappes à partir des performances des 44 sujets	170
Tableau B.1	Consigne de l'enquête d'information subjective	176
Tableau B.2	Arborescende de Weltner adaptée pour le Français par B. Ska	177
Tableau B.3	L'information subjective par signe et son rang pour les mots positifs	179
Tableau B.4	L'information subjective par signe et son rang pour les mots négatifs et pour les paires de mots	180
Tableau B.5	Les rangs de l'information subjective des mots positifs, négatifs et de la paire	181
Tableau B.6	Exemple de la technique de calcul de la valeur connotative d'une paire bipolaire: l'exemple de "raté-réussi"	185
Tableau B.7	Les adjectifs antonymes retenus pour les échelles de connotations	188
Tableau B.8	Analyse des grappes appliquée aux associations sur les 12 mots feed-back présentés comme inducteurs	193

Première partie: Bilan d'un projet

1. Les objectifs du Projet

Lorsqu'en 1977, le programme de recherche fut subventionné, son but général était d'établir un système d'hypothèses quant à la communication et à l'interaction pédagogiques, de vérifier expérimentalement ces hypothèses et d'intégrer les éléments vérifiés dans des systèmes d'observation.

Cette prétention provenait d'une constatation. Depuis les années 60 plusieurs auteurs traitaient de la communication sous ses aspects informationnels et relationnels. Ainsi, ces thèmes étaient abordés par Ryans (1963, 1965), Ausubel (1963-1968), Travers (1965), Oléron (1971-1972), Weltner (1973), Mialaret (1974), Filloux (1974), mais pour l'essentiel, il s'agissait dans leurs travaux de transpositions et d'applications en éducation de théories élaborées dans d'autres disciplines (linguistique, psychologie, cybernétique). Certains éléments de ces théories se trouvaient cependant être des clefs de la tradition pédagogique. Cela leur donnait une validité apparente. On en trouve en effet des indices dans les grilles d'observation issues des travaux de Flanders (1960), de Postic (1967, 1973), de Ferry (1968), de Boyer et de Landsheere (1969), ou encore de Fauquet et Strasvogel (1972). l'on pensait alors que les grilles d'observations en questions gagneraient d'une élaboration théorique propre à l'éducation et de vérifications

expérimentales avant de pouvoir déboucher sur des "modèles" de l'acte éducatif.

Cette vérification avait comme problématique, non pas de conclure à la plus ou moins grande efficacité d'une stratégie pédagogique par rapport à son absence ou par rapport à une autre, mais bien de déterminer les effets précis liés aux conditions d'occurence d'une stratégie. Le principe de base de cette problématique étant qu'il n'existe pas à priori de bonne ou de mauvaise stratégies de communication ou d'interaction, mais que chacune peut avoir des effets qu'il faut connaître afin de les utiliser en cohérence avec les buts souhaités; ensuite qu'une stratégie peut avoir des effets différents selon les conditions et les modalités de son application.

Pour atteindre notre but, nous nous proposions d'effectuer une série d'expériences en laboratoire portant en particulier sur les effets découlant de variations dans les modalités de présentation d'un feed-back dans une tâche de découverte guidée: le dessin d'une figure (30 ou 36 traits) (voir en deuxième partie, 3, la méthodologie de cette expérience). Ces expériences devaient être enregistrées sur rubans magnétoscopiques et suivies d'un entretien avec les sujets sur les perceptions et les réactions affectives vécues pendant l'expérience. On se proposait d'analyser les données sous l'angle de la performance (erreurs et temps) et sous l'angle des comportements. Une grille d'observations avait été validée en pré-expérience (exhaustivité de la liste des items par rapport à la situation et fidélité inter et intra-observateurs). Ces observations de comportement devaient être traité

par une méthode proposé par DeKetele (1976) afin de dégager, s'il y avait lieu, les structures de comportements face aux modalités du feed-back.

Un programme d'expérience s'étalant de 1977 à 1981 prévoyait une trentaine d'expériences possibles en considérant les combinaisons de 3 éléments variables: les canaux du feed-back, ses modalités et ses conditions. De plus,dès qu'un ensemble d'expériences eut produits des résultats, nous comptions en faire une vérification en situation de micro-enseignement et en situations scolaires.

2. Réalisation du projet 1977-1982

2.a. Financement

Ce programme de recherche fut subventionné pendant 5 années, la durée prévue, pour un montant de $114,025. (77-78: $32,000.; 78-79: $26,700.; 79-80: $19,500.; 80-81: $19,750.; 81-82: $16,075.). Il avait au préalable bénéficié d'une subvention préparatoire CAFIR (1975 #52) de l'Université de Montréal. Il a débouché sur une subvention du CRSHC (1980-82, #140-80-0313).

2.b. Personnel

Ce programme a impliqué des collègues, des consultants spécialistes, des étudiants et des techniciens.

Outre le responsable du projet, ce programme a bénéficié de la collaboration de:

- Viateur Lemire professeur titulaire à la section d'Enseignement secondaire et collégial, Université de Montréal, pour la préparation et la mise en route du programme en 1977-78.
- André Caron, professeur au département de communication, Université de Montréal, qui a dirigé le mémoire de Claude Zananiri.
- Jean Costermans, professeur à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education de l'Université Catholique de Louvain (Belgique) qui a dirigé la thèse de Bernadette Ska et qui fut notre critique le plus attentif.
- Serge Normand, chargé d'enseignement à la section Mesure et Evaluation, puis conseiller au Service Pédagogique, Université de Montréal, qui a refait le programme informatique ANCOCO (méthode DeKetele) et a collaboré à la mise au point du programme en tutor pour l'expérience de Bernadette Ska.
- Francis Fournelle du département d'informatique, Université de Montréal, et Léo Gagné, de la compagnie Control Data, qui ont passé des heures à dépêpiner les programmes tutor et à régler des problèmes techniques de Platon.
- Edouard Wagneur du Centre de Recherche en mathématique appliquée, Université de Montréal, nous a donné un séminaire sur les méthodes de classification automatique des données issues des travaux de Benzecri.

Les étudiants suivants ont participé à ce projet:

- Janine Huot a réalisé une thèse de Ph.D. en éducation (enseignement secondaire et collégial) présentée en 1979 à l'Université de Montréal, intitulée "Eléments pour un modèle de la communication pédagogique".

- Robert Doré a réalisé une thèse de Ph. D. éducation (orthopédagogie), présentée en 1981 à l'Université de Montréal, intitulée "Influence relative de modalités de rétroaction dans l'apprentissage chez des enfants déficients mentaux moyens".
- Bernadette Ska a réalisé une thèse de Doctorat en psychologie, présentée en 1982 à l'Université Catholique de Louvain, intitulée "Effets de la formulation et du contenu d'une consigne sur l'exécution d'une tâche présentée par ordinateur".
- Mulenga Wa Blakabutuka termine la rédaction d'une thèse de Ph.D. en éducation (fondements de l'éducation) qui devrait être présentée à l'Université de Montréal en 1983 et intitulée "Différence ethnique et communication dans une situation d'intervention".
- Francesca La Torre a réalisé un mémoire de M.A. en éducation (orthopédagogie), présenté à l'Université de Montréal en 1979, intitulé "Effets différentiels de quatre messages idéographiques comme feed-back d'un apprentissage".
- Bernard Normand a réalisé un mémoire de M.A. en éducation (orthopédagogie), présenté à l'Université de Montréal en 1979, intitulé "connotations de six paires de mots utilisés comme feed-back, telle que perçues par des élèves du secondaire et par leur professeur".
- Claude Zananiri a réalisé un mémoire de M.A. en communication, présenté à l'Université de Montréal en 1982, intitulé "Effets de différents canaux de transmission dans une situation de feed-back".
- Harold Lavoie a réalisé un mémoire de M.A. en éducation (fondements de l'éducation), présenté à l'Université de Montréal en 1982, intitulé "Effets des variations lexicales de messages feed-back sur l'apprentissage d'un sujet".

- Claire Michaud, inscrite en M.A. éducation (fondements de l'éducation), après avoir effectué l'expérience, les statistiques et commencé la rédaction de son mémoire est malheureusement décédée en avril 1982.
- Céline Guilbert a réalisé un stage comme assistante pendant lequel elle a effectué une expérience, une enquête et de la perforation.
- Iradj Nabahi a effectué cette année un stage pendant lequel il a réalisé une expérience dont les résultats ne sortiront qu'en 1983.*
- Massiva Nzafio, inscrit au Ph.D. en éducation (fondements de l'éducation, a réalisé une expérience puis a abandonné ses études.
- Gabriel Ntunaguza a collaboré à la réalisation des expériences de H. Lavoie, Cl. Zananiri et M. Nzafio.
- Daniel Bérubé, inscrit en M.A. en éducation (orthopédagogie) a réalisé une expérience mais a abandonné pendant la rédaction de son mémoire. (données partiellement perdues).
- Diane Gauthier-Roussel, inscrite en M.A. en éducation (orthopédagogie) a réalisé une expérience et a abandonné à la fin de celle-ci. (données perdues).
- Célina Deniger, inscrite en M.A. en éducation (orthopédagogie) a réalisé une expérience et a abandonné avant la fin de celle-ci.
- Gloria Vincelli et Valéry Boucher, inscrites en M.A. en éducation (orthopédagogie), ont avec Daniel Bérubé, Diane Gauthier-Roussel et Célina Deniger participé aux pré-expérimentations et à la validation de la grille d'observation. Elles ont abandonné au moment de réaliser leurs expériences.

* J.M. Van der Maren: Variations du contenu lexical de l'évaluation dans une tâche de découverte guidée, gérée par ordinateur. Rapport de recherche présenté au CRSHC, mars 1983.

Enfin, Jean-Pierre Lalande et Pauline Léonard ont effectué du traitement de données, Michèle Le Drogo a codé des rubans magnétiques (grille d'observation), Jean-Guy Gaynon et Paul Garceau, techniciens, ont préparé le matériel technique nécessaire aux expériences.

2.c. Les résultats

1. Par rapport aux objectifs du programme FCAC, ce projet aura produit fin 1982, quatre thèses de Ph.D. dont trois en éducation et une en psychologie et quatre mémoires de M.A., dont un en communication et trois en éducation, soit un score de 4/5 au 3e cycle et de 4/10 au 2e cycle. Cette productivité de 8/15, si elle est couteuse, semble dans les normes en éducation.

2. En termes de recherche, le programme a comporté 8 expériences utilisant le même protocole expérimental et impliquant 186 sujets. Ces 8 expériences portent sur l'effet des variations dans l'émission d'un feed-back. On y retrouve 3 des quatre mémoires (La Torre, Zananiri, Lavoie) et des travaux n'ayant pas débouchés sur un grade académique (Deniger, Nzafio, Guilbert et Michaud). Quatre enquêtes, ayant porté sur 180 sujets et dont font partie un mémoire (Normand) et trois travaux (Lavoie et Guilbert) complètent ces expériences. Ces huit expériences et ces quatre enquêtes seront analysées dans la deuxième partie de ce rapport sous le titre "La performance dans une tâche de découverte guidée par six paires de mots comme feed-back".

Les quatre thèses de doctorat portent sur des thèmes connexes et ne feront pas l'objet de ce rapport, étant disponibles par ailleurs. Nous résumerons seulement leur apport.

Janine Huot a rédigé une thèse théorique. Après un examen de la littérature se rapportant aux applications "humaine" de la théorie de l'information et de la cybernétique, elle a tenté une synthèse débouchant sur un "modèle cybernétique de l'enseignement". Ce modèle étant proposé elle a tenté d'en vérifier la pertinence (rapport possible de la théorie au réel) en appliquant ce modèle à deux études de cas, soit deux leçons de micro-enseignement: la position du cobra en Yoga et la notion de limite en mathématiques. Elle conclut ces études de cas en remarquant que ce modèle n'est pertinent que par rapport aux éléments cognitifs, soit la partie formelle de la communication, à condition qu'ils soient hiérarchisés et qu'il exclut les relations interpersonnelles et le non verbal.

Robert Doré, travaillant avec des enfants débiles mentaux moyens, a tenté de comparer les effets de feed-back concurrents ou terminaux émis verbalement ou visuellement. L'analyse de ses résultats tente à montrer que, pour ses sujets, le caractère concurrent du feed-back modifiait la tâche elle-même et que dans ce cas le visuel était équivalent au verbal. Cependant la tâche expérimentale consistait en une épreuve de compensation de hauteur qui, par sa complexité, a probablement été hors de portée des enfants.

Bernadette Ska a travaillé non pas sur le feed-back, mais sur la consigne. Utilisant la même tâche que dans les expériences que nous

relaterons en deuxième partie (dessin de figures), mais recourant à un ordinateur Platon de CDC pour présenter tant la consigne que le feed-back pendant la réalisation de la tâche, elle a comparé six formulations différentes de la consigne d'une même tâche. Elle fit varier le contenu (consignes complètes, abrégées et amputées) et la formulation syntaxique (complexe et simple). En résumé, pour la tâche utilisée dans sa recherche, les variations du contenu de la consigne entraînent des variations au niveau des temps de lecture (temps par proposition plus long quand le nombre de proposition diminue) des temps de rédaction du rappel (plus long pour les consignes amputées) et des temps d'exécution de la tâche (où l'on retrouve par ordre croissant les consignes complètes puis les amputées et enfin les abrégées). Les variations de la formulation syntaxique entraînent des variations au niveau des temps de lecture (plus long pour les formulations simples) et du nombre d'erreurs avec des scores moins bons chez les lecteurs des textes à formulation simple. Outre, les applications pédagogiques évidentes, ces résultats montrent combien la rédaction des instructions d'une recherche peut influencer les données obtenues; il y a là des implications méthodologiques souvent ignorées.

Mulenga-Wa Blakabutuka a tenté de vérifier l'effet de la distance émetteur-récepteur sur le traitement du message que ce dernier effectue. Un même texte (une courte nouvelle d'Azimov) fut lu à six groupes de sujets par un arabe, un français, un haïtien, un japonais, un noir d'Afrique et un québécois. Les données indiquent que dans l'ensemble il y a une relation entre l'émetteur et le type de propositions reproduites

à l'épreuve de rappel. Cependant, même si le rappel suivant l'émetteur québécois produit plus de proposition que les autres, la relation entre les rappels et la distance inter ethnique, telle que mesurée par un différenciateur de personnalité, n'est claire que pour le québécois, le japonais et le français. D'autre éléments de distance que ceux mesurés par ce différenciateur ont probablement joué.

Enfin, en ce qui concerne les huit expériences ayant fait partie du programme sur le feed-back, nous n'avons retenu que l'aspect performance (temps, erreurs, hésitations). Bien que des enregistrements magnétoscopiques furent pris pour cinq d'entre elles, et qu'elles furent en partie sinon en totalité codées à partir d'une grille qui avait été validée, l'utilisation du programme de traitement élaboré à partir de la méthode proposée par DeKetele n'a donné aucun résultat. Ceci provient de ce que la méthode de DeKetele considère le temps comme repère pour déterminer l'unité d'observation. Or, le temps physique n'a rien à voir avec les interactions observées, et le découpage temporel détruit les séquences et leur enlève tout sens. Il eut fallut une méthode qui puisse considérer une séquence bornée par un comportement ce qui eut aussi impliqué de travailler sur des données autres que binaires. Pour exploiter les enregistrements, il faudrait mettre au point une autre méthode d'analyse et de comparaison des protocoles, ce que le temps ne nous a pas permis de faire. En outre, il faudrait reprendre le dépouillement des enregistrements afin de considérer non seulement l'absence ou la présence des comportements mais aussi leur fréquence. Il y a donc là tout un travail à entreprendre et devant l'échec de la méthode de DeKetele nous avons consacré nos efforts à la seule analyse de la performance.

Deuxième partie:

La performance dans une tâche de découverte guidée par six paires de mots comme feed-back*

Au début des années 70, un examen de certains travaux se rapportant à l'évaluation pédagogique nous avait convaincu que tant l'acte d'enseigner que son appréciation n'étaient fondés que sur des convictions, des valeurs, des conceptions plus ou moins conscientes (Van der Maren, 1974). En particulier, les grilles d'observations et d'évaluation se référaient toutes, en dernière analyse, à un modèle de la relation pédagogique. Or, ces modèles n'avaient en fin de compte aucune validité scientifique; ils relèvent tous d'une conception du rapport au savoir et leurs légitimations scientifiques, quand elles existent restent partielles.

Naïvement peut-être, nous avons voulu apporter une minime contribution à l'établissement de données scientifiques sur la transmission des connaissances. Une première recherche utilisant la situation de micro-enseignement (Van der Maren, J.M., & Ska, B., 1975) nous conduit à penser que des techniques de laboratoire portant sur une parcelle de transaction éducative pourraient susciter quelques hypothèses intéressantes. Quelques postulats préliminaires ont soutendu l'ensemble des recherches exploratoires qui suivront.

---

* Les recherches rapportées ici ont bénéficié d'une subvention CAFIR (1975 #52) de l'Université de Montréal et de subventions suivies du Ministère de l'Education du Québec (DGES, FCAC, 1977-81, EQ1196).

1. Postulats préliminaires

a. Certains fragments de la situation pédagogique peuvent faire l'objet d'investigations méthodiques ayant pour but de dégager les relations entre certains facteurs intervenant dans cette situation. (Mais ceci n'est peut-être qu'une espérance utopique).

b. Une manière de poser le problème des relations pouvant exister entre les facteurs constitutifs de la situation pédagogique est d'examiner celle-ci comme un réseau de communication entre partenaires à propos du savoir et à propos de leurs positions respectives entre eux et par rapport au savoir.

c. Dans toute communication (et peut-être aussi dans l'apprentissage qui peut en résulter) un des éléments essentiels à la poursuite des échanges est le feed-back, si l'on accepte le cadre d'analyse de la cybernétique et de la théorie du Système Général. (Le Moigne, 1977).

d. Si, dans une communication pédagogique, on distingue le feed-back (information pour une décision de modification dans la programmation du comportement) du renforcement (amplification de la réponse pour une mémorisation du programme utilisé), le feed-back émis par l'enseignant ne peut-être interprété par l'apprenant que si ce dernier dispose d'informations quant aux finalités (résultats attendus) de son apprentissage (Bjorkman, M., 1972); cette information devrait être précisée dans les consignes ou les instructions (feed-forward).

e. Le traitement du contenu d'un message dépend de sa formulation, c'est-à-dire, entre autres, de la familiarité des termes utilisés (Weltner, 1973), de leur valeur sémantique (Le Ny, 1979), de la micro-structure du texte (Kintsch, 1974) et de la pragmatique de l'énoncé ou de sa valeur effective en rapport à la situation (Watzlavick, 1972).

f. Les postulats repris sous c, d et e ne sont que transpositions en éducation de théories et de modèles élaborés en psycho-linguistique, en cybernétique ou en psychologie de l'apprentissage. Ils sont sans validité éprouvée en éducation et servent ici seulement à légitimer la question, toute exploratoire, que cette série de recherches pose.

2. La question

Ayant donc constaté que la plupart des méthodologies pédagogiques affirment la valeur des stratégies d'enseignement indépendamment de la forme et du contenu des messages par lesquels ces stratégies s'effectuent, nous posons la question suivante:

Le contenu lexical d'un message pédagogique, en l'occurence un feed-back bi-polaire, est-il sans incidence sur l'effet de la stratégie qu'exprime ce message?

Outre les postulats (c, d, e) énoncés, nous avons choisi de centrer nos efforts sur le feed-back pour trois raisons.

a. Lors de diverses supervisions de stagiaires, nous avions été impressionnés par la pauvreté des messages utilisés, non seulement par nos stagiaires, mais aussi par quelques uns des maîtres qui les recevaient. Non seulement en conformité avec les résultats de Zahorik (1968) ces enseignants ne recouraient qu'à quelques expressions brèves et quasi stéréotypées, mais encore ces termes étaient frappés d'inflation: tout était pour l'un extraordinaire, parfait pour l'autre, "bin fin" pour un troisième. Quelle était alors l'effet de tels vocables?

b. Le feed-back semble être le moment et le moyen de l'expression de l'autorité de l'enseignant, que celui-ci l'accepte ou non.

c. Nous pensions disposer d'une tâche expérimentale simple et réalisable où nous pourrions faire varier le contenu lexical du feed-back.

3. La tâche expérimentale, description générale

La tâche proposée aux sujets consiste en une lecture de consigne suivie du dessin de figures géométriques composées de 30 ou de 36 traits. Un trait est le segment de ligne droite compris entre deux intersections sur une feuille de papier quadrillé. Ces traits peuvent se tracer selon huit orientations: ils sont verticaux, horizontaux ou diagonaux, vers la droite, la gauche, le bas et le haut. Les sujets ignorent la structure des figures; ils n'en connaissent que les règles de constitution telles

que formulées dans la consigne. La consigne indique aux sujets qu'ils ont à dessiner l'orientation de chacun des traits successifs composant la figure. Choisissant parmi les huit orientations possibles, ils communiquent leur choix à l'expérimentateur selon le canal prévu pour l'expérience particulière. L'expérimentateur réagit en leur signalant si l'orientation choisie correspond ou non à celle voulue par la structure de la figure. Il répond au sujet selon un plan bi-polaire de réponse (feed-back à contenu positif ou négatif). A la suite de la réaction de l'expérimentateur le sujet trace le trait envisagé ou propose une autre orientation. Ainsi de suite jusqu'à la réalisation complète de la figure. Les paramètres enregistrés sont le temps total, le nombre d'erreur et le nombre d'hésitations. Est compté comme erreur tout choix d'orientation non conforme avec la structure de la figure, autrement dit tout choix sanctionné par un feed-back à contenu négatif. On considère ici qu'un feed-back recèle un contenu négatif lorsqu'il renvoie le sujet à reprendre sa tâche (choisir une autre orientation pour le même trait). Il contiendra un contenu positif lorsqu'il ouvre la tâche en permettant au sujet de tracer le trait et de passer à la phase suivante. On comptera comme hésitation chaque trait où une erreur au moins s'est présentée dans le choix de l'orientation. En d'autres mots, une hésitation se définit comme un trait où le sujet n'a pas deviné la bonne orientation du premier coup.

4. Variables et hypothèse

Dans cette série d'expériences utilisant la tâche ci-dessus décrite, sauf dans une, la variable indépendante sera le contenu des

messages feed-back. Les variables modératrices, contrôlées par phases, seront les canaux de transmission des messages, le texte de la consigne, le genre et la difficulté des figures. Ces variables modératrices sont dues au fait que cette recherche se réalisant dans le cadre d'un programme de formation des chercheurs, il fallut laisser une certaine marge de liberté aux étudiants qui y participèrent. On a peut-être à tord estimé contrôler les caractéristiques cognitives et émotionnelles des sujets par une affectation au hasard dans les conditions expérimentales et une sélection hasardeuse par recrutement à la Bibliothèque et à la cafétéria, outre les couloirs. Il reste que tous les sujets sont des étudiants universitaires répartis essentiellement en nutrition, biologie, éducation physique, psychologie et sciences de l'éducation. On a aussi espéré contrôler l'anticipation des attitudes à produire, au début, en détournant du but (épreuve de perception), ensuite, en ne disant plus rien; un questionnaire post-expérimental montrant qu'en moyenne la moitié des sujets devinaient quand même le domaine sans pouvoir préciser l'hypothèse précise. Certaines variables ont probablement parasité l'expérience: D'abord la disposition de la salle avec sa cloison, l'oeil des caméras et l'aspect magique des dispositifs de transmission des messages lorsqu'il y en eut; ensuite la résistance de certains expérimentateurs à transmettre certains messages à contenu négatif et leur engouement lors de la réussite des sujets.

Enfin, la variable dépendante est la performance examinée sous l'angle du temps, des erreurs, des hésitations. L'ensemble des expériences

souhaite tester l'hypothèse générale exploratoire* selon laquelle la performance (V.D.) présente des variations qui sont fonction des variations de contenu (V.I.) des messages feed-back en tenant compte des modalités introduites par les consignes, figures et canaux de transmission (V.M.)

* L'expression paraîtra curieuse à plus d'uns qui pensent qu'une recherche exploratoire, ayant pour fonction de générer des hypothèses ne peut vérifier une hypothèse. Cependant, il n'y a pas de recherche exploratoire sans anticipation d'un fait, d'une relation que l'on espère mettre en évidence. Observer la nature ne se fait pas naïvement; il y a toujours une pré-conception à la source de l'observation. Aussi nous paraît-il plus franc de déclarer ici, sous le titre d'hypothèse générale exploratoire quelle fut notre attente implicite (et dont le questionnaire postexpérimental cherchait à cerner la perception par les sujets). Pour nous, le terme n'est donc un non sens que dans la mesure où la recherche exploratoire ne reconnaît pas ses anticipations.

5. Expériences et enquêtes réalisées

Huit expériences et une enquête de calibrage (évaluation de la difficulté des figures) furent réalisées en recourant à la tâche décrite. Trois enquêtes complémentaires voulurent tester des hypothèses ou en générer. Une première utilisa une échelle de connotation inspirée du différenciateur sémantique d'Osgood, la deuxième recourrut à une technique de choix arborescent pour le calcul de l'information subjective (Weltner), la troisième demanda simplement d'associer des mots.

Des huit expériences, celle menée par Claude Zananiri se détache car elle ne fit varier que les canaux de transmission, recourrant aux

mêmes termes de feed-back. Les sept autres, par l'examen desquelles nous commencerons ont toutes portés sur des variations dans le contenu du message feed-back émis par l'expérimentateur en réaction aux choix d'orientation du sujet. Etant donné la liberté laissée aux étudiants pour la réalisation de ce qui devait déboucher sur des mémoires, des variations s'observent de l'une à l'autre de ces expériences par rapport à la consigne, aux types de figures, au canal de transmission, au contenu du feed-back et au plan de recherche. Comme l'indique le tableau A, deux consignes ont été utilisées, l'une assez brève, décrivant au minimum la procédure de communication entre le sujet et l'expérimentateur, l'autre donnant en outre des détails sur les règles de construction des figures.

Trois types de figures ont été utilisées. Dans les deux premières expériences, les figures furent représentatives. A l'époque nous ne disposions pas encore des figures calibrées par J. Simon dont la thèse nous fut longtemps inaccessible. Aussi devant la difficulté d'évaluer la redondance de ces figures (leur degré de difficulté ou d'imprévisibilité pour les sujets), H. Lavoie entrepris une enquête de calibrage de figures à symétrie diagonale composées de 36 traits. A la suite de quoi quatre expériences utilisèrent des figures à symétrie diagonale. Enfin, les figures de J. Simon nous parvinrent et les deux dernières expériences utilisèrent des figures dites quelconques. Les figures représentatives étaient difficiles à évaluer car la gestalt n'était pas équivalemment prégnante pour tous les sujets. Cependant, les figures à symétrie diagonale posèrent aussi un problème. Si dans l'ensemble on

pouvait bien évaluer leur difficulté moyenne comme le montrera l'enquête de calibrage, il reste qu'environ la moitié des sujets ont eu de la difficulté à percevoir et à utiliser la symétrie oblique. Bien des adultes ont des problèmes d'orientation spatiale, et l'utilisation de la symétrie oblique forçait les sujets à une rotation imaginaire de la figure. Dès lors, dès que nous avons pu disposer des figures calibrées par J. Simon, figures quelconques dont on connaît le degré de prévisibilité et qui ne présentent pas les problèmes de perceptions de forme et de rotation des axes, nous avons eu recours à ces figures.

La situation de transmission a variée elle aussi. Dans l'expérience menée par Célina Deniger et dans les deux expériences conduites par Céline Guilbert, sujet et expérimentateur étaient en situation de face à face. Francesca La Torre transmit ses images par dispositives tout comme Massiva Nzafio. Harold Lavoie avait enregistré ses messages sur boucles sans fin et synchronisé le magnétophone avec le projecteur de dispositives; tous les messages furent donc émis de manière identique. Enfin Claire Michaud voyait le dos de ses sujets qui l'entendaient sans pouvoir la voir. Pour terminer, Claude Zananiri compara trois canaux ou situation de transmission: le face à face, les dispositives, et la T.V. en circuit fermé où sujet et expérimentateur se voyaient sur écran.

Sept des huit expériences et l'enquête de calibrage utilisèrent un plan gréco-latin, deux expériences utilisèrent un plan expérimental avec six groupes parallèles. Nous préférions le plan gréco-latin d'abord parce que nous voulions pouvoir comparer les effets produits chez un même sujet par les différents feed-back. Il fournit des profils, source de classement des sujets par rapport à l'ensemble des situations. Enfin, ce plan permet la collecte de données importantes avec un nombre réduit de sujets, avantage appréciable lorsque la collecte des données se fait par entrevue individuelle. Bien sûr ce plan ne permet pas d'isoler la spécificité de chacune des situations par rapport aux autres, mais si effet d'interaction il y a, celui-ci se trouve contrôlé, ou mieux contrebalancé par la procédure de rotation dans la séquence des situations de sujet à sujet. Pour six des sept plans, la rotation se fit par décalage de sujet à sujet soit des figures, soit des feed-back, ce qui signifie que si les feed-back sont présentés en ordre différent pour chaque sujet, entre eux ils se suivent cependant. Seul Harold Lavoie a construit un plan greco-latin dont les positions tant des figures que des feed-backs ont été tirées au hasard en veillant à ce que leur occurrence soit cependant identique pour chaque colonne et chaque rangée du plan. Dans son cas les séquences sont vraiment différentes (et non pas seulement décalées) de sujet à sujet et l'on peut dire que l'effet d'interaction y est vraiment contrôlé.

Nous analyserons maintenant chacune des expériences avant d'envisager les enquêtes. En suivant l'ordre chronologique des réalisations, nous présenteront l'enquête de calibrage avant d'introduire les expériences

ayant utilisé les figures à symétrie oblique. Dans chaque cas nous décrirons les particularités de l'expérience avant d'en rapporter les résultats.

Puisque nous attendons une relation entre deux séries de variations (le feed-back et les performances) les données seront examinées en réponse à quatre questions.

Primo, observe-t-on des différences de performance chez les sujets en fonction du feed-back?

Secundo, y a-t-il une relation entre les variations observées de la performance et les variations produites dans le feed-back?

Tertio, si relation il y a, présente-t-elle une constance pour tous les sujets?

Quarto, s'il n'y a pas une constance générale, observe-t-on des régularités locales, restreintes, i.e. dans ce cas rencontre-t-on des groupes de sujets présentant un même profil?

A la première de ces questions nous tenterons de répondre en examinant simplement les écarts de performance manifestés par les sujets entre chacun des feed-backs. Pour répondre à la seconde question, nous établirons avec quelle fréquence chaque feed-back occupe un rang, les scores de performance ayant été rangés. Inscrivant les rangs en ordonnée et les feed-backs en abcisse, cette relation sera testée par le test logarythmique de J.C. Spitz (Delvaux, 1970). La troisième question sera

envisagée par l'étude de stabilité des rangs obtenu par les feed-backs chez chaque sujet. Cette constance sera testée par le "Friedman one way analysis of variance". Enfin pour répondre à la quatrième question on procédera à une analyse des grappes (Clusters analysis) associée à une analyse en composante principale permettant une représentation des sujets et des grappes dans l'espace défini par les 2 premiers axes factoriels. Pour réaliser ces analyses nous avons eu recours au logiciel Clustan Version 1C Release 2 (Wishart 1978). L'ensemble de cette démarche sera détaillée lors de l'analyse de la première expérience et présentée plus brièvement par la suite.

Expérimentateur	Consigne	Figures	Canal	Feed-back	Plan	N
Celina Deniger	B	Rep.	F.F.	mots (5)	G.L.	8
Francesca La Torre	B	Rep.	Dia	images (4)	G.L.	10
Claude Zananiri	D	S	F.F.,Dia/ T.V.	mots (1)	G.L.	12
Massive Nkafio	D	S	Dia	mots (6)	G.L.	12
Harold Lavoie	D	S	Dia+Rub	mots (6)	G.L.	12
Celine Guilbert(1)	B	Q	F.F.	mots (6)	G.L.	12
Céline Guilbert(2)	B	Q	F.F.	mots (6)	6G.P.	60
Claide Michaud	D	S	DOS	mots (6)	6G.P.	60

Tableau A . Variations entre les diverses expériences. Les consignes sont brèves (B) ou détaillées (D), les figures sont représentatives (Rep), à symétrie oblique (S) ou quelconques (Q). Les canaux utilisés: le face à face (F.F.) les diapositives (Dia), le circuit fermé de télévision (T.V.), l'enregistrement magnétophonique (Rub) et le face à dos (DOS), les feed-back furent des paires de mots ou des images; le nombre de paires est indiqué entre parenthèse. Deux types de plan furent utilisés: le carré greco-latin (G.L.) ou le plan expérimental avec 6 groupes parallèles. N indique le nombre de sujets rencontrés pour cette expérience.

5.1 Expérience CELDEN: l'effet de cinq paires de mots utilisés en feed-back direct, face à face.

5.1.1 Particularités de l'expérience CELDEN*

Première expérience à être réalisée dans ce projet, celle-ci porta sur cinq paires de mots avec cinq figures non symétriques représentatives élaborées par nous-même. Les cinq paires de mots utilisés[1] sont:

I correct - incorrect

II dessine - recherche

III bon - mal

IV oui - non

V erreur - parfait

---

(1) Initialement la paire III était bien-mal. Cependant (mais pour quelle raison?) le protocole d'expérience, dès le plan de rotation des conditions, comporta la modification: BON au lieu de BIEN. Il est probable qu'en situation pédagogique courante ces futurs enseignants (ils furent cinq à participer à l'élaboration de cette expérience) utilisent de préférence Bon à Bien. Comme par ailleurs, ils recourrent très peu aux contenus négatifs, la fausse association Bon-Mal (au lieu de Bon-Mauvais, et/ou Bien-Mal) ne leur parut pas. A nous non plus d'ailleurs, sinon par après! Le terme négatif de la paire I est inusité: le terme utilisé est non pas "incorrect" mais "pas correct". Ceci se répercutera jusqu'à la fin de la série des expériences par manque de recul. Une autre raison du glissement inconscient peut être la longueur relative de mauvais par rapport à Bon.

---

* Nous remercions ici Madame Celina Doniger pour sa collaboration à cette recherche. Nous regrettons que diverses circonstances l'aient forcée à interrompre ses travaux.

La structure des cinq dessins utilisés est représentée à la figure (1.1).

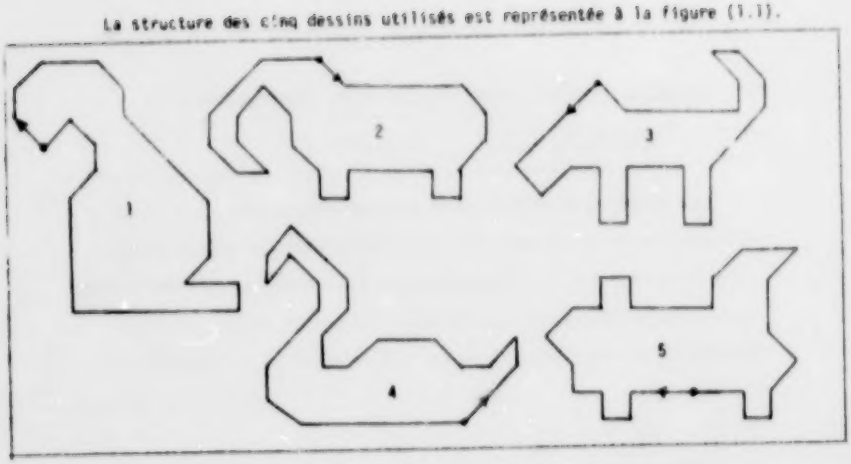


Figure (1.1) Dessins utilisés dans l'expérience CELDEN
. Point de départ → orientation du premier trait

SUJETS	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5
1	V 1	IV 2	III 4	II 5	I 3
2	IV 3	III 2	II 1	I 5	V 4
3	III 3	II 3	I 4	V 2	IV 1
4	II 4	I 1	V 2	IV 3	III 5
5	I 2	V 4	IV 1	III 5	II 3

Tableau (1.1) Plan de rotation des paires de mots (chiffres romains) et des dessins (chiffres arabes) selon les sujets (rangées) et l'ordre des exercices (colonnes) de l'expérience CELDEN

Etant donné que l'expérience comportait au départ cinq paires de mots et cinq dessins il fut décidé de procéder en comparant les performances des sujets, chacun étant soumis aux cinq conditions. Comme il était impossible d'utiliser la même figure pour chacun des feed-back et que nous ne disposions pas de figures strictement équivalentes sur le plan des probabilités de deviner les traits et quant à la difficulté représentative et perceptive, il fallu procéder selon un plan de rotation. Le Tableau (1.1) présente le plan de rotation tel qu'il fut de fait utilisé.

Il fut prévu de travailler avec un nombre de sujet multiple de cinq. Après la pré-expérimentation pendant laquelle l'accent fut mis sur la standardisation des modes d'expression de l'expérimentateur tout au long des figures (malgré les échecs) et pour les différents feed-back, l'expérience porta sur une première série de cinq sujets, jeunes adultes, étudiants universitaires, soit amis de l'expérimentateur ou rencontrés dans les couloirs. Après une interruption l'expérimentateur repris le travail avec une seconde série mais ne put en faire que les trois premiers sujets. Un total de 8 sujets effectuèrent donc la tâche de dessin selon la consigne présentée comme suit:

CONSIGNE:

Tu auras à dessiner des figures quelconques trait par trait. Voici les huit (8) traits que tu pourras utiliser:

ceci veut dire que pour réaliser une figure comme celle-ci:

N.B.: le point noir indique le point de départ, il faudrait utiliser les traits suivants:

Marche à suivre:

1. Tu prends la première feuille placée devant toi, tu prends le crayon et tu repères le point de départ inscrit sur ta feuille.
2. Lorsque tu est prêt(e) à commencer, tu choisis un numéro correspondant à un trait
3. Tu me dis le numéro choisi.
4. La réponse que je te donnerai t'indiquera si tu peux dessiner le trait choisi ou si tu dois faire un nouveau choix. Et ainsi de suite...
5. Lorsque tu penses avoir terminé la figure, tu me le dis; alors tu tournes la feuille pour recommencer avec une deuxième figure.

. Si tu ne comprends pas bien la consigne, relis-la une seconde fois et si tu ne comprends toujours pas bien certains points, tu peux me demander des éclaircissements.

N.B.: Ci-joint un petit carton te rappelant les traits dont tu peux te servir.

. un trait est toujours limité par deux (2) lignes.

5.1.2 Résultats

5.1.2.a Les écarts de performance, ou les sujets manifestent-ils des performances différentes de message à message?

Le tableau 1.2 présente les écarts les plus marqués entre performance aux différents feed-back. Il est extrait des tableaux 1.3 à 1.5.

Paramètres	Ecart de performance entre conditions Sujets								Score Min	Score Max
	1	2	3	4	5	6	7	8		
ERR	29	15	39	27	44	17	30	28	36	101
HES	3	4	4	5	8	3	7	10	14	25
TPS(sec)	244	160	315	326	215	171	195	34	170	604

Tableau 1.2 Les écarts de performance de chaque sujet entre les conditions. Les colonnes 1 à 8 donnent l'écart entre la meilleure et la pire performance de chaque sujet aux trois paramètres (erreurs, hésitations et temps). La colonne MIN indique la performance la meilleure parmi les 8 sujets, la colonne MAX indique la pire performance sur l'ensemble.

En ce qui concerne les erreurs, le sujet le plus chanceux (#7) s'en est tiré avec 36 erreurs, le plus malheureux (#5) avec 101 erreurs. Cependant la performance du #7 double presque dans sa condition la moins bonne où elle est de 66 (écart: 30). Quant au sujet 5 sa performance la meilleure atteint quand même 57; c'est le sujet qui présente le plus grand écart. Le plus faible écart (15) s'observe chez le sujet 2 avec un score allant de 40 à 55 soit 37% d'écart par rapport à sa meilleure performance.

Le paramètre Hésitation présente des écarts relativement réduits; le nombre d'hésitation le plus faible 14 apparaît chez le sujet 7 (écart de 7) le plus élevé chez le sujet 8 (avec un écart de 10). L'écart le plus faible soit 3 s'observe chez les sujets 1 et 6 dont les minima sont 18 et 17. La moitié des sujets présentent au moins une fois 2 scores équivalents parmi les 5. Nous nous attendions à ce que ce paramètre présente peu d'écart d'une part parce que de toute façon son nombre est limité à 30, d'autre part parce que nous pensions que les hésitations étaient liées à la structure de la figure. Nous pensions même au départ que ce paramètre serait relativement indépendant des variations de contenu du feed-back.

Enfin, les écarts les plus importants s'observent sur le temps où le score minimum (170 sec.) est 3,5 fois plus faible que le score maximum (604 sec.) et où les écarts internes aux sujets vont de 34 secondes (sujet 8 avec le minimum de 170) à 326 sec. (sujet 4 avec un minimum de 196 sec.). Le sujet 1 passe de 360 sec. à 604 sec. soit un écart de 244 sec.

Sujet	C-IC	D-C	B-M	O-N	P-E	Ecart
1	73(3)	63(2)	[illegible](5)	50(1)	74(4)	29
2	44(2)	40(1)	48(3)	55(5)	51(4)	15
3	60(3)	86(4)	92(5)	53(1)	57(2)	39
4	71(5)	70(4)	61(3)	44(1)	47(2)	27
5	101(5)	66(3.5)	66(3.5)	57(1)	59(2)	44
6	39(2)	52(5)	41(3)	42(4)	38(1)	17
7	60(3)	36(1)	63(4)	66(5)	45(2)	30
8	41(2)	64(5)	56(4)	36(1)	44(3)	28

Tableau 1.3 Les erreurs en fonction du feed-back. La première colonne indique les sujets, les cinq suivantes présentent le nombre d'erreurs et son rang (entre parenthèse) pour les feed-back correct-incorrect (C-IC), dessine-cherche (D-C), bon-mal (B-M), oui-non (O-N) et parfait-erreur (P-E). La dernière colonne indique l'écart entre la pire et la meilleure performance du sujet. La valeur soulignée est celle du premier essai étant donné le tableau de rotation.

Sujet	C-IC	D-C	B-M	O-N	P-E	Ecart
1	22(5)	20(3.5)	19(2)	20(3.5)	18(1)	3
2	20(4.5)	18(2)	20(4.5)	19(3)	16(1)	4
3	19(2)	21(3)	22(4.5)	18(1)	22(4.5)	4
4	20(4)	19(3)	21(5)	16(1)	18(2)	5
5	23(4)	19(3)	24(5)	18(2)	16(1)	8
6	19(3.5)	19(3.5)	18(2)	20(5)	17(1)	3
7	21(5)	14(1)	16(2)	16(2.5)	17(4)	7
8	17(2)	25(5)	21(4)	15(1)	19(3)	10

Tableau 1.4 Les hésitations en fonction du feed-back. La première colonne indique les sujets, les cinq suivantes présentent le nombre d'hésitations et son rang (entre parenthèses) pour les différents feed-back comme au tableau 1.3. La dernière colonne indique l'écart maximal. La valeur soulignée est celle du premier essai étant donné le tableau de rotation.

Sujet	C-IC	D-C	B-M	O-A	P-E	Ecart
1	396(3)	360(1)	443(4)	375(2)	604(5)	244
2	210(1.5)	210(1.5)	246(4)	370(5)	211(3)	160
3	280(3)	495(5)	395(4)	180(1)	197(2)	315
4	397(4)	522(5)	251(2)	196(1)	272(3)	326
5	459(5)	357(4)	244(1.5)	244(1.5)	291(3)	215
6	223(3)	184(1)	275(4)	218(2)	355(5)	171
7	362(3)	356(2)	390(4)	520(5)	325(1)	195
8	202(4)	170(1)	188(2.5)	188(2.5)	204(5)	34

Tableau 1.5 Le temps (en seconde) en fonction du feed-back. De la même manière que les tableaux 1.3 et 1.4, la première colonne indique les sujets, les cinq suivantes présentent le temps et son rang (entre parenthèses) pour les différents feed-back. La dernière colonne indique l'écart maximal. La valeur soulignée est celle du premier essai étant donné le tableau de rotation.

Nous pensons dès lors pouvoir conclure qu'on observe une variation des performances chez les sujets en fonction des variations de feed-back. Les différences paraissent même assez sensibles en ce qui concerne le temps et le nombre d'erreurs.

5.1.2.b Y a-t-il une relation entre les feed-back émis et la performance manifestée?

Pour examiner cette relation, nous avons considéré les rangs obtenus par chaque situation (ou feed-back) à chacun des sujets. Il suffit alors d'établir une table de contingence prenant en ordonnée les 5 rangs possibles et en abcisse les 5 feed-back. On y inscrit les fréquences avec lesquelles tel feed-back a occupé tel rang. Afin de ne pas allonger le nombre de catégories et de garder des tables carrées, les rangs et demi obtenu lors d'ex-aequo ont été ramené à l'unité inférieure. Ayant observé que le feed-back qui faisait l'objet du premier essai (avec le premier dessin de chaque sujet) se voyait généralement affecté d'une moins bonne performance, nous avons aussi établit ces fréquences en décomptant le rang du premier essai de chaque sujet. Ainsi les tableaux 1.6 à 1.8 présentent les fréquences de rang pour les erreurs, les hésitations et les temps en tenant compte de tous les essais.

Les tableaux 1.9 à 1.11 présentent ces fréquences sans le premier essai.

Ces tableaux sont parlant en eux-mêmes. On constate ainsi qu'en ce qui concerne les erreurs, les feed-back 3, 4 et 5 (bon-mal; oui-non; parfait-erreur) manifestent une nette tendance à occuper respectivement les 3e, 1er et 2e rangs

R	FB	1	2	3	4	5	
1		-	2	-	5	1	8
2		3	1	-	-	4	8
3		3	1	4	-	1	9
4		-	2	2	1	2	7
5		2	2	2	2	2	8
		8	8	8	8	8	40

L= 35,78 df= 16
0,01 > p > 0,001

Tableau 1.6 Fréquences de rang des feed-back pour les erreurs (tous essais)

R	FB	1	2	3	4	5	
1		-	1	-	3	4	8
2		2	1	3	2	1	9
3		1	5	-	2	1	8
4		3	-	3	-	2	8
5		2	1	2	1	-	6
		8	8	8	8	8	40

L= 31,79 df= 16
0,02 > p > 0,01

Tableau 1.7 Fréquences de rang des feed-back pour les hésitations (tous essais)

R	FB	1	2	3	4	5	
1		1	4	1	2	1	10
2		-	1	2	3	1	7
3		4	-	-	-	3	7
4		2	1	5	-	-	8
5		1	2	-	2	3	8
		8	8	8	8	8	40

L=37,40 df= 16
0,01 > p > 0,001

Tableau 1.8 Fréquences de rang des feed-back pour les temps (tous essais)

FB # 1= Correct-Incorrect
2= Dessine-Cherche
3= Bon-Mal
4= Oui-Non
5= Parfait-Erreur

L= valeur observée du L de Spitz

df= degrés de liberté

p= probabilité associée à L.

R	FB 1	2	3	4	5	
1	-	2	-	5	-	7
2	3	1	-	-	4	8
3	3	1	4	-	1	9
4	-	1	1	1	1	4
5	1	2	1	-	-	4
	7	7	6	6	6	32

L= 37,57 df= 16
0,01> p >0,001

Tableau 1.9 Fréquences de rang des feed-back pour les erreurs (sans ler essai)

R	FB 1	2	3	4	5	
1	-	1	-	3	2	6
2	2	1	3	1	1	8
3	1	4	-	1	1	7
4	2	-	1	-	2	5
5	2	1	2	1	-	6
	7	7	6	6	6	32

L= 24,11 df= 16
0,10 > p > 0,05

Tableau 1.10 Fréquences de rang des feed-back pour les hésitations (sans ler essai)

R	FB 1	2	3	4	5	
1	1	4	1	3	1	10
2	-	1	1	3	1	6
3	4	-	-	-	3	7
4	2	1	4	-	-	7
5	-	1	-	-	1	2
	7	7	6	6	6	32

L= 33,82 df= 16
0,01 > p > 0,001

Tableau 1.11 Fréquences de rang des feed-back pour les temps (sans ler essai)

FB # 1= Correct-Incorrect

2= Dessine-Cherche

3= Bon-Mal

4= Oui-Non

5= Parfait-Erreur

L= valeur observée du L de Spitz

df= degrés de liberté

p= probabilité associée à L.

Par rapport aux hésitations, bien que les tableaux soient moins clairs, on retient que les feed-back 2, 3 et 4 manifestent une propension à occuper les rangs 3, 2 et 1. Enfin, quant aux temps, on constate que

les feed-back 1, 2 et 3 (correct-incorrect; dessine-cherche; bon mal) tendent à occuper les rangs 3, 1 et 4.

En outre, nous avons calculé pour chacun de ces tableaux le valeur du "L" de Spitz. Selon Delvaux (1970) le "L" (dont la valeur est proche de la transinformation: L=2 log.nat. T) peut se calculer "au lieu et place du chi-carré, même si une ou plusieurs fréquences attendues ou théoriques dans les cellules de la table de contingence sont inférieures à 5". En outre, "les L ainsi obtenus sont pratiquement équivalents aux chi-carrés calculés sur les mêmes données". L'expérience montre qu'ils fournissent des valeurs un peu plus basses, donc plus exigentes. Le calcul des "L" donne des valeurs statistiquement rares sous l'hypothèse d'une distribution des fréquences au hasard. Comme la lecture directe des tableaux l'indiquait, les "L" confirment une relation un peu plus faible entre feed-back et rangs par rapport aux hésitations. Mais les "L" sont dit statistiquement significatifs pour les erreurs et pour le temps.

5.1.2.c Constance de la relation, ou observe-t-on une constance de sujet à sujet?

La relation entre la variation des feed-back et le rangement des performances ayant été établie, on peut s'interroger sur la constance du rangement des performances sous chacun des feed-back en comparant de sujet à sujet. Autrement dit si relation il y a entre les feed-back et les rangs, cette relation est-elle identique chez tous les sujets de l'échantillon.

Habituellement, et pour un plan carré greco-latin, cette constance peut s'évaluer par le test appelé "Friedman two-way analysis of variance" (Siegel, 1956 p. 166-172), symbolisé X^2r. Pour calculer ce X^2r, il suffit de ranger pour chaque sujet les performances manifestées et de sommer pour chaque feed-back les rangs obtenus. S'il y a constance entre les sujets, les sommes des rangs attendus devraient être chacune un multiple différent du nombre de sujets. L'examen des sommes des rangs donne donc une indication de la constance; celle-ci peut être statistiquement examinée en utilisant alors la formule du X^2r. Le tableau 1.12 présente pour les 3 paramètres (erreurs, hésitations, temps) les sommes des rangs, les valeurs observées du X^2r et la probabilité qui y est associée.

Rj	C-IC	D-C	B-M	O-N	P-E	X^2r	df	p
ERREURS Obs.	26(4)	25,5(3)	29,5(5)	19(1)	20(2)	3,87	4	0,5>x>0,3
Att.	32	24	40	8	16			
Hésit. Obs.	30(5)	24(3)	29,5(4)	19(2)	17,5(1)	6,675	4	0,2>x>0,1
Att.	40	24	32	16	8			
Tps. Obs.	26,5(4)	20,5(2)	26(3)	20(1)	27(5)	5,375	4	0,3>x>0,2
Att.	32	16	24	8	40			

Tableau 1.12 Somme des rangs et valeurs X^2r observées à l'expérience CELIDEN. La colonne Rj indique pour quels paramètres les valeurs Rj (somme des rangs) ont été calculées. La ligne Obs. donne les valeurs calculées à partir des observations ainsi que le rang de ces Rj (indiqué entre parenthèses). La ligne Att. indique les valeurs théoriquement attendues s'il y avait eu constance parfaite du sujet à sujet, valeurs théoriquement établies pour le rang du Rj Observé. X^2r indique les valeurs observées au "Friedman two-way analysis of variance", df marque le nombre de degré de liberté de la table et p situe la probabilité observée x entre les probabilité bornes de la table usuelle du Chi-carré. Les autres initiales réfèrent aux paires de mots utilisés soit: C-IC: correct-incorrect; D-C: dessine-cherche; B-M: bon-mal; O-N: oui-non; P-E: parfait-erreur.

En ce qui concerne les erreurs et le temps, la constance est faible, les Rj observés étant bien loin des Rj attendus. Il n'est guère étonnant de voir de si hautes probabilités associées aux X^2r: le hasard ne rendrait pas ces résultats bien rares. Quant aux hésitations on relève une certaine constance pour les paires "dessine-cherche" en troisième rang et "bon-mal" au quatrième rang. Ces constances sont d'ailleurs les seules apparentes au tableau 1.4.

5.1.2.d L'analyse des grappes.

Qu'il y ait constance ou non à travers l'échantillon, peut se poser la question d'un regroupement des sujets selon leur profil de performance. Au delà d'une possible inconstance générale n'y a-t-il pas des régularités locales qui, suivant chacune des règles divergentes, s'annulent lorsqu'on somme l'ensemble?

Lorsqu'il y a peu de données, i.e. nombre réduit de sujets et profils composés d'un petit nombre d'éléments, l'examen des similitudes peut se faire "à l'oeil". Cependant lorsqu'un de ces nombres augmente le recours à un programme informatique d'analyse des données est utile. Parmi les possibilités offertes par Clustan (Wishart, 1978), la procédure Hierarchy regroupe les sujets en grappes à partir d'une matrice de similitude. Le coefficient calculé est le carré de la distance euclidienne. Selon les recommandations de Wishart nous avons utilisé, dans les options proposées, la méthode de Ward. Cette méthode de classification hiérarchique définit la somme

des carrés des erreurs comme la somme des distances entre chaque individu et le centroïde de sa grappe d'appartenance. Le coefficient qui sert au tracé du dendogramme est le double de l'accroissement de la somme des carrés des erreurs produit par la fusion. Clustan offre aussi une analyse en composantes principales à partir de laquelle peut se dessiner la répartition des sujets dans l'espace définit par 2 des facteurs de l'analyse. L'examen d'un tel "scatter", obtenu à partir des facteurs qui rendent compte de la plus grande part de la variance, permet un contrôle de l'interprétation des grappes du dendogramme fournies par la méthode de Ward.

En utilisant la procédure "hierarchy" et en tracant le "scatter" pour les 2 premiers axes factoriels nous avons traité les données de l'expérience CELDEN pour le temps, les erreurs, les hésitations et les 3 paramètres réunis.

Param. & sujets	FEED-BACK C-IC	D-C	B-M	O-N	P-E	Indice de similitude (hierarchy)
Temps						
1	3	1	4	2	5	0,0
6	3	1	4	2	5	0,667
8	4	1	2.5	2.5	5	
4	4	5	2	1	3	0,260
5	5	4	1.5	1.5	3	
2	1.5	1.5	4	5	3	0,658
7	3	2	4	5	1	
Erreurs						
4	5	4	3	1	2	0,074
5	5	3.5	3.5	1	2	
3	3	4	5	1	2	0,549
6	2	5	4	1	3	
Hésitat.						
4	4	3	5	1	2	0,159
5	4	3	5	2	1	0,505
2	4.5	2	4.5	3	1	
1	5	3.5	2	3.5	1	0,445
6	3.5	3.5	2	5	1	
3	2	3	4.5	1	4.5	0,691
8	2	5	4	1	3	

Tableau I.11 Groupes de sujets à l'expérience CELDEN pour chacun des 3 paramètres. Les colonnes sous feed-back donnent le rang de la performance sous ce feed-back obtenu par le sujet. Les crochets indiquent le regroupement auquel correspond l'indice de similitude.

Param. & sujets	TEMPS					ERREURS					HESITATIONS					Indice de similitude
	C-IC	D-C	B-M	O-N	P-E	C-IC	D-C	B-M	O-N	P-E	C-IC	D-C	B-M	O-N	P-E	
4	4	5	2	1	3	5	4	3	1	2	4	3	5	1	2	
5	5	4	1.5	1.5	3	5	3.5	3.5	1	2	4	3	5	2	1	0,164
3	3	5	4	1	2	3	4	5	1	2	2	3	4.5	1	4.5	1,868
8	4	1	2.5	2.5	5	2	5	4	1	3	2	5	4	1	3	1,117
1	3	1	4	2	5	3	2	5	1	4	5	3.5	2	3.5	1	
6	3	1	4	2	5	2	5	3	4	1	3.5	3.5	2	5	1	1,254
2	1.5	1.5	4	5	3	2	1	3	5	4	4.5	2	4.5	3	1	2,137
7	3	2	4	5	1	3	1	4	5	2	5	1	2.5	2.5	4	0,909

Tableau 1.14 Grappes des sujets à l'expérience CELDEN pour les 3 paramètres simultanément. La première colonne donne le numéro des sujets, la dernière colonne présente les indices correspondant aux regroupements marqués par les crochets. Les autres colonnes fournissent le rang de la performance obtenue par chaque sujet sous chacun des feed-back.

En ce qui concerne le facteur temps, la lecture du tableau I.13 jointe à l'examen du scatter fait surgir deux grappes principales composées des sujets 1, 6 et 8 d'une part, 4 et 5 d'autre part. La première se situe à l'extrémité positive de l'axe factoriel un, la seconde à l'extrémité positive de l'axe factoriel 2. La troisième grappe (sujets 2 et 7) est étoilée dans le quadrant négatif des 2 axes. L'axe factoriel un qui explique 44,75% de la variance est surtout déterminé par C-IC et D-C d'une part, par B-M et D-N d'autre part (poids: 0,550; 0,433; -0,526; -0,483). Le second axe factoriel (24,48% de la variance) est surtout déterminé par E-P (0,811) et par D-C (-0,519). Ainsi donc les réactions des trois grappes sont composées par des performances différentes à chacun des feed-back, bien que le plus déterminant soit D-C qui joue sur les deux axes.

Les scores d'erreur ne fournissent que deux grappes composées des sujets 4 et 5 puis 3 et 8. Elles se situent de part et d'autre de l'origine de l'axe factoriel 2 et du côté positif de l'axe factoriel un, ce qui les distingue des autres sujets situés du côté négatif de cet axe. L'axe factoriel un (32,66% de la variance) est déterminé par D-C (0,577) et IC (0,435) d'une part, par D-N (-0,544) et P-E (-0,427) d'autre part. L'axe factoriel 2 (25,55% de la variance) est déterminé par B-M (0,686) et P-E (0,511) d'une part, par D-N (-0,495) d'autre part. Curieusement, c'est la composante C-IC, dont le poid relatif est faible (0,050) par rapport aux autres, qui discrimine le plus les deux grappes (mais discrimine peu la deuxième grappe (3 et 8) des autres sujets).

Par rapport aux hésitations, les grappes des sujets 4, 5 et 2 (vers le centre du scatter) et des sujets 6 et 1 (dans le quadrant positif) peuvent être retenues, la troisième grappe apparaissant quasi aussi étirée que n'est éloigné l'isolé (sujet) 7 par rapport à la première grappe. L'axe factoriel un (41,25% de la variance) est surtout déterminé par O-N (0,569) et B-N (-,443) tandis que l'axe factoriel 2 est dominé par D-C (0,775) et dans une moindre mesure par P-E (-0,397). Les deux grappes principales s'opposent par leur position respective par rapport aux déterminants de l'axe un.

Enfin, pour l'ensemble des 3 paramètres, la procédure hierarchy fait surgir 4 paires se groupant 2 à 2. L'axe factoriel 2 (18,47% de la variance) sépare les grappes formées des sujets 4, 5, 3 et 8 des autres, tandis que le premier axe isole les grappes formées des sujets 1 et 6 ainsi que 2 et 7 et sépare le sujet 8 de son compère 3. Le premier axe (31,81% de la variance) est déterminé par C-ICT (0,343), C-DE (0,297) et C-DT (0,288) d'une part et par O-NE (-0,355) et O-NT (-0,346) d'autre part. Le second axe est dominé par P-ET (0,527) et D-CH (0,442) d'une part et par D-CT (-0,339) et C-ICE (-,274) d'autre part. Pour l'ensemble des paramètres mesurés lors de cette expérience il y aurait donc à considérer au moins deux groupes de réactions marqués par des sensibilités divergentes aux feed-back Dessine-cherche et Oui-non, la sensibilité à l'un étant l'inverse de celle à l'autre. Les données sont moins nettes, bien qu'il y ait des différences, pour les autres feed-back.

5.1.3 Résumé et conclusion

En ce qui concerne cette expérience, caractérisée par l'utilisation des 5 paires de mots comme feed-back, en face à face, sur 8 sujets devinant des figures représentatives, on a observé des écarts importants dans la performance entre les feed-back, surtout pour le temps et les erreurs. Aux mêmes paramètres on observe une relation entre le rangement des performances et les feed-back utilisés. Cependant cette relation n'est pas généralisable à tous les sujets et l'analyse des grappes à chacun des paramètres et pour l'ensemble indique que les sujets se répartissent au moins en deux catégories inversées quant aux réactions aux feed-back dessine-cherche et oui-non.

Ces observations doivent tenir compte des défauts de cette recherche: le plan ne fut pas complété (8 sujets sur 10); la rotation des feed-back comme des figures procède en séquence décallée et non pas au hasard; la première situation a vu ses scores plus élevés par manque d'habitude du sujet face à une tâche nouvelle. On peut donc suspecter un effet de séquence ou d'interaction entre les différents feed-back ainsi qu'une pondération à l'avantage de D-C et de C-IC qui n'ont été présenté qu'une fois en premier essai, les autres venant deux fois au premier exercice. Enfin, en conséquence des défauts du plan, chaque figure ne fut pas associée un même nombre de fois avec chaque paire de mots. Or rien ne garantit un niveau de difficulté comparable. Si l'on compte simplement le nombre de points de bifurcation, plus le point de départ - or chaque bifurcation risque de susciter plus d'erreur que la ligne droite que certains sujets tentent de poursuivre-,

on remarque que ce nombre est, dans l'ordre des figures, 17, 23, 19, 21 et 24. Il faut alors constater que les figures 2 et 5, probablement les plus difficiles ont beaucoup été associées au feed-back bon-mal, tandis que les figures 1 et 3, probablement les plus faciles, ont surtout été associées aux feed-back dessine-cherche et oui-non. On doit donc constater que les 3 paires de mots qui déterminent le premier axe factoriel pour l'analyse sur les 3 paramètres ont pu être avantagés dans le sens d'une difficulté moindre. Cela voudrait-il dire que la diversité de réaction aux feed-back se manifeste surtout lorsque la tâche est relativement facile? Cela doit en tout cas nuancer les conclusions que l'on pourrait tirer de cette expérience.

5.2 Expérience FRALAT*: Effets de quatre idéogrammes transmis par projection de diapositives.

5.2.1 Caractéristiques de l'expérience FRALAT

Pour cette deuxième expérience (chronologiquement parlant) du programme de recherche, Madame LaTorre a repris les mêmes figures que dans l'expérience CELDEN (en changeant leur numéro, ce qui n'a d'incidence que sur le plan des rotations). Elle a utilisé 10 sujets qui sont invités à deviner les contours des figures sous quatre feed-back idéographiques

---

* Nous reprenons ici l'essentiel des procédures et des résultats de Madame Francesca V. LaTorre tels qu'extraits de son mémoire de maîtrise ès arts, présenté sous notre direction en mai 1979 et intitulé "Effets différentiels de quatre messages idéographiques comme feed-back d'un apprentissage" Section d'orthopédagogie, Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal.

projetés sur verre dépoli par diapositives. Une première figure leur sert d'entraînement à la situation étant donné deux raisons. D'abord nous avions constaté, lors de l'expérience CELDEN que les sujets mettaient en général plus de temps et faisaient plus d'erreurs à la première figure. Il nous semblait donc qu'il y avait là une circonstance à éviter. Ensuite, la situation expérimentale était plus complexe pour les sujets. La description de la disposition du laboratoire et la feuille de procédure, document extraits du mémoire de Madame LaTorre, rendent compte de la situation inusité dans laquelle les sujets se trouvaient plongés. La figure d'entraînement était réalisée sous feed-back "oui-non" transmis aussi par diapotitive.

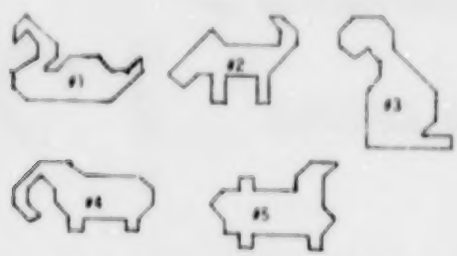


Figure (2.1) Les cinq dessins (réduction à) utilisés dans l'expérience FRALAT

Après la figure d'entraînement les sujets avaient à réaliser les quatre autres figures selon le plan de rotation reproduit au tableau 2.3. Il s'agit du plan utilisé en fait et non du plan prévu. Les quatre paires d'idéogrammes sont présentés à la figure 2.2. Le premier représente l'action du sujet, soit presser sur un bouton et tracer avec un crayon. Les autres idéogrammes sont des symboles diversement utilisés pour exprimer le positif

Figure (2.2) Les quatre paires d'idéogrammes soient:
a) le doigt sur le bouton et le crayon marqueur
b) les signes "plus" et "moins"
c) les signes "point d'exclamation" et point d'interrogation"
d) les signaux lumineux vert et rouge.

et le négatif, du moins nous semblait-il par rapport à la tâche. Pour le positif nous présentions le signe "plus", le "point d'exclamation" et la lumière verte; pour le négatif le signe "moins", le "point d'interrogation", et la lumière rouge.

Sujets	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5
1	I (o,n)	II (!,?)	III (+,-)	IV (d,c)	V ($\frac{o}{o}$)
2	I (o,n)	V (d,c)	II (+,-)	IV (!,?)	III ($\frac{o}{o}$)
3	III (o,n)	IV ($\frac{o}{o}$)	V (!,?)	I (+,-)	II (d,c)
4	II (o,n)	III (!,?)	I ($\frac{o}{o}$)	V (d,c)	IV (+,-)
5	IV (o,n)	V (+,-)	III (d,c)	II ($\frac{o}{o}$)	I (!,?)
6	IV (o,n)	III (+,-)	V (!,?)	I ($\frac{o}{o}$)	II (d,c)
7	III (o,n)	V ($\frac{o}{o}$)	I (d,c)	IV (+,-)	II (!,?)
8	II (o,n)	III (!,?)	IV ($\frac{o}{o}$)	V (d,c)	I (+,-)
9	V (o,n)	IV (d,c)	II (+,-)	I (!,?)	III ($\frac{o}{o}$)
10	I (o,n)	V (+,-)	III (d,c)	II ($\frac{o}{o}$)	IV (!,?)

Tableau 2.1 Plan de rotation des feed-back (symboles entre parenthèses) et des dessins (chiffres romains) selon les sujets (rangées) et les exercices (colonnes) de l'expérience FRALAT. (o,n) oui, non; (!,?): point d'exclamation et point d'interrogation; (+,-): signe plus et signe moins; (d,c): dessin du doigt appuyant sur un bouton et dessin du crayon feutre; ($\frac{o}{o}$): lumière rouge et lumière verte).

La disposition du laboratoire.

Le laboratoire est divisé en deux parties, à l'aide d'une cloison opaque. D'un côté se trouve l'expérimentateur et de l'autre, le sujet.

Voici le schéma de cette disposition.

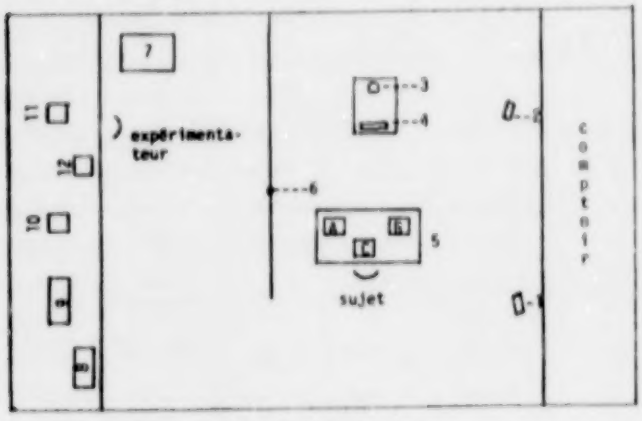


Tableau (2.2)
Schéma du laboratoire

Légende:

1) Caméra #1, pour filmer les idéogrammes transmis sur l'écran (#4)

2) Caméra #2, pour filmer toutes les actions du sujet.

3) Le carroussel avec les diapositives (idéogrammes).

4) Ecran sur lequel sont projetées les dispositives.

5) Table du sujet: a- le tableau indicateur
b- la feuille de procédures
c- les feuilles et crayons nécessaire pour les dessins.

6) Micro, placé au-dessus de la paroi séparatrice.

7) Moniteur de télévision.

8) Générateur d'effets spéciaux, permettant de présenter simultanément une image scindée: le sujet ainsi que le feed-back qui lui est transmis.

9) Magnétoscope.

10) Appareil qui transmet en chiffres, les orientations choisies par le sujet.

11) Minuteur: chronomètre électrique.

12) Feuilles sur lesquelles l'expérimentateur inscrit les réponses du sujet pour chacun des traits des cinq figures.

Voici un agrandissement du tableau indicateur des orientations (figure 5A du tableau 2.2).

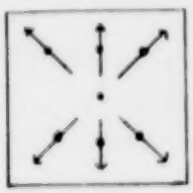


Tableau 2.3
Tableau indicateur des orientations.

Sur le tableau, chaque orientation correspond à un chiffre (de 1 à 8), suivant le sens des aiguilles d'une montre. Le bouton du centre correspond au chiffre 9.

Lorsque le sujet appuie sur le bouton d'une des orientations, le chiffre correspondant apparaît sur le petit écran de l'expérimentateur (figure 10 du tableau 2.1). Lorsqu'il a terminé son dessin, le sujet appuie sur le bouton du centre.

La feuille de procédure présentée à chaque sujet.

Le matériel qui se trouve sur la table te servira pour dessiner cinq figures. Le point de départ pour chacune d'elles est indiqué sur les feuilles quadrillées. Chaque figure sera composée de trente traits. Le tableau indicateur (avec flèches et boutons correspondants) te servira pour choisir l'orientation de chaque trait.

Par exemple:

Ces deux figures identiques sont composées de quatorze traits chacune. Dans celle de droite, tu peux remarquer que chaque trait correspond à une des orientations qui figurent sur le tableau indicateur.

Procédure pour dessiner tes 5 figures de 30 traits.

1) A partir du point de départ, tu choisis l'orientation du premier trait.
2) Tu m'indiques ton choix en appuyant sur le bouton qui lui correspond sur le tableau indicateur.
3) Sur le petit écran, j'indiquerai un message qui t'indiquera si tu peux ou non utiliser cette orientation.
4) Si tu peux l'utiliser, tu inscris le trait sur la feuille et tu choisis l'orientation du trait suivant.
   Si tu ne peux pas l'utiliser, tu n'inscris rien et tu choisis une nouvelle orientation.

N'oublie pas que la longueur de chaque trait est égale à celle que tu vois dans l'exemple.

5) Lorsque tu as terminé la figure, tu appuies sur le bouton du milieu.

N.B.: Après la lecture des consignes, toute communication passera par le dispositif placé devant toi.

5.2.2 Résultats

5.2.2.a Les écarts de performance

L'examen des tableaux 2.4 à 2.6 montre que la variation dans les messages idéographiques produit des écarts importants chez certains sujets en ce qui concerne les erreurs et le temps. En terme d'erreurs, le score minimum est 19, le maximum 79, l'écart le plus grand se présente chez le sujet

5 (70-30) et l'écart le plus faible chez le sujet 9 (77-65), l'écart moyen entre les moins bonnes et les plus mauvaises performances étant de 26,3. Quant au temps, le tableau 2.6 montre que le score minimum est 46 (sujet 3) et le maximum 199 (sujet 2),ce score indiquant le nombre de périodes de 6 secondes (ou le nombre de 10e de minute). L'écart le plus faible soit 11 périodes entre moins bonne et meilleure performances se manifeste chez les sujets 4 et 8 alors que l'écart le plus grand, soit 119 périodes, se manifeste chez le sujet 2, pour un écart moyen de 35,9. Lorsqu'on se rappelle qu'il s'agit de périodes de 6 secondes, ces écarts ne sont pas négligeables puisqu'ils sont de l'ordre de 3 minutes et demi. En ce qui concerne les hésitations, les scores minimum et maximum sont de 11 (sujet 1) et de 24 (sujet 8) pour des écarts de 3 (sujet 9) à 11 (sujet 10) avec un écart moyen de 6,3. Le nombre d'hésitations ne pouvant dépasser le nombre de traits de la figure et paraissant plus que les autres paramètres liés à la structure de la figure, on peut comprendre les petits nombres rencontrés.

5.2.2.b La relation entre le feed-back et la performance

L'examen des tableaux 2.7 à 2.9 montre qu'il est difficile de dégager une relation entre le rangement des performances et les variations du contenu du feed-back sauf en ce qui concerne le temps. Pour les erreurs et les hésitations chacun des feed-back se répartit de manière quasi identique sur les différents rangs, sans qu'on puisse lui attribuer une place

S.	oui,non	: , ?		• , -		d , c		♀ , ♂		Ecart
I	66	19	1	52	3	54	4	49	2	35
II	55	43	2	42	1	73	4	46	3	31
III	38	59	3	38	2	29	1	61	4	32
IV	64	70	4	42	2	60	3	30	1	40
V	48	40	1	52	4	50	3	43	2	12
VI	43	51	4	36	1	41	3	38	2	15
VII	54	42	1	77	4	68	3	61	2	35
VIII	68	67	2	78	3	79	4	53	1	26
IX	71	77	4	67	2	65	1	68	3	12
X	86	47	2	59	4	56	3	34	1	25
	Rj	24		26		29		21		

Score minimum: 19 — Score maximum: 79

$X^2r = 2,04$ df = 3 — $0,70 > p > 0,50$

Tableau 2.4 Les erreurs. Pour chaque feed-back la seconde colonne indique le rang. La dernière colonne indique l'écart pour chaque sujet entre ses scores minimum et maximum. Au bas du tableau se trouvent notés les scores maximum et minimum sur les 10 sujets, la valeur observée du X^2r (Friedman two way) et sa probabilité associée pour le nombre de degrés de liberté (df) envisagé.

S.	oui, non	: . ?		• . -		d . c		8 . 8		Ecart
I	19	11	1	18	2	19	3,5	19	3,5	8
II	21	20	4	16	1	19	3	18	2	4
III	20	21	4	20	3	14	1	19	2	7
IV	22	20	3,5	17	2	20	3,5	15	1	5
V	21	18	3	21	4	17	2	15	1	6
VI	17	21	4	15	1	17	2	20	3	6
VII	17	16	1	20	3	19	2	22	4	6
VIII	25	17	1	22	3	24	4	21	2	7
IX	21	19	2	21	3,5	18	1	21	3,5	3
X	22	18	2,5	24	4	18	2,5	13	1	11
	Rj	26		26,5		24,5		23		

Score minimum = 11 Score maximum = 24

$X^2r = 0,45$ df = 3 $0,95 > p > 0,90$

Tableau 2.5 Les hésitations. Pour chaque feed-back, la seconde colonne indique le rang. La dernière colonne indique l'écart pour chaque sujet entre ses scores minimum et maximum. Au bas du tableau se trouvent notés les scores maximum et minimum sur les 10 sujets, la valeur associée du X^2r (Friedman two way) et sa probabilité associée pour le nombre de degrés de liberté (df) envisagé.

S.	oui, non	! . ?	. . -	d . c	g . b	Ecart
I	129	52 : 1	90 : 4	88 : 3	74 : 2	38
II	123	86 : 2	88 : 3	199 : 4	80 : 1	119
III	60	66 : 3	46 : 1	48 : 2	74 : 4	28
IV	123	63 : 4	52 : 1,5	59 : 3	52 : 1,5	11
V	80	62 : 1	82 : 3	83 : 4	70 : 2	21
VI	92	72 : 4	55 : 1	60 : 2	61 : 3	19
VII	73	50 : 1	98 : 4	75 : 2	96 : 3	48
VIII	64	58 : 2	63 : 3,5	63 : 3,5	52 : 1	11
IX	106	91 : 2	97 : 3	106 : 4	79 : 1	27
X	129	83 : 2	95 : 3	104 : 4	67 : 1	37
	Rj	22	27	31,5	19,5	
Score minimum: 46				Score maximum: 199		
$\bar{X}^2r$ = 5,13 df = 3				0,20 > p > 0,10		

Tableau 2.6 Le temps exprimé par le nombre de périodes de six secondes (un dixième de minute). Pour chacun des feed-back, la seconde colonne indique le rang. La dernière colonne indique l'écart pour chaque sujet entre ses scores minimum et maximum. Au bas du tableau se trouvent notés les scores maximum et minimum sur les 10 sujets, la valeur observée du $\bar{X}^2r$ (Friedman two way) et sa probabilité associée pour le nombre de degrés de liberté (df) envisagé.

privilégiée. Aux erreurs les feed-back "doigt-crayon", "feu rouge-feu vert" tendent à occuper les rangs 3 et 2; aux hésitations ce sont les feed-back "plus-moins" et "doigt-crayon" qui paraissent mieux aux rangs 3 et 2. Cependant en ce qui concerne le temps, une relation préférentielle apparaît plus nettement: la première place étant surtout occupée par "feu vert-feu rouge", la deuxième par "!-?", la troisième par "plus-moins" et la quatrième par "doigt-crayon". Le test L nous indique qu'une telle relation n'arrive sous l'effet du hasard qu'avec une probabilité inférieure à 5%.

R	FB 1	2	3	4	
1	3	2	2	3	10
2	3	3	-	4	10
3	1	2	5	2	10
4	3	3	3	1	10
	10	10	10	10	40

L = 11,1135 df = 9
0,30 > p > 0,20

Tableau 2.7 Fréquences de rang des feed-back pour les erreurs (exp. Fralat)

R	FB 1	2	3	4	
1	3	2	2	3	10
2	2	2	4	3	11
3	2	4	3	3	12
4	3	2	1	1	7
	10	10	10	10	40

L = 3,5839 df = 9
0,95 > p > 0,90

Tableau 2.8 Fréquences de rang des feed-back pour les hésitations (exp. Fralat)

R	FB 1	2	3	4	
1	3	3	0	5	11
2	4	0	3	2	9
3	1	5	3	2	11
4	2	2	4	1	9
	10	10	10	10	40

L = 18,1226 df = 9
0,05 > p > 0,02

FB #1 = !, ?
#2 = +, -
#3 = doigt, crayon
#4 = feu rouge, feu vert

L = valeur observée du L de Spitz
df = degrés de liberté
p = probabilité associée à L.

Tableau 2.9 Fréquences de rang des feed-back pour les temps (exp. Fralat)

5.2.2.c La constance de la relation

Le paragraphe précédent n'avait relevé de relation que pour le paramètre temps. Dès lors, il n'est guère étonnant que les sommes des rangs (Rj) observés aux tableaux 2.4 et 2.5 se situent dans un espace réduit loin des Rj théoriques qui eussent dû être 20, 30, 40 et 10 au tableau 2.4 et 30, 40, 20 et 10 au tableau 2.5. Il n'est guère étonnant de voir des valeurs observées du χ^2_r indiquer que le hasard eut pu donner de tels rangements avec des probabilités plus qu'élevées. Le tableau 2.6 présente un plus grand étalement des Rj, mais si les Rj observés se rapprochent des Rj théoriques d'une manière telle que l'effet du hasard s'y manifesterait avec une moins grande probabilité, il n'en demeure pas moins que la constance n'apparait guère. Ces Rj observés sont dus non à une constance réelle mais à un effet de sommation. Dès lors s'il y a quelque constance dans la relation entre la performance mesurée par le temps et la variation du contenu des feed-back, cette constance paraît faible.

5.2.2.d L'analyse des grappes

Les données de l'expérience FRALAT ont été traitées par CLUSTAN pour les 3 paramètres pris isolément puis simultanément. L'examen de la hiérarchie, jointe à l'analyse du scatter et aux données de l'analyse en composantes principales donne les résultats suivants.

En ce qui concerne les erreurs, quatre grappes apparaissent soit en trio (sujets 7, 5 et 1) et trois paires (sujets 8 et 10, 3 et 9, 4 et 6).

Le trio et la première paire se situent à l'extrémité positive du premier axe factoriel, le sujet 8 étant séparé du 10 par sa position négative sur le second axe, les sujets 1 et 10 étant près de l'origine tandis que 7 et 5 étant en position nettement positive que ce second axe. Les deux autres grappes sont dans la zone négative du premier axe, les sujets 3 et 9 en positif par rapport à l'axe 2 tandis que 6 et 4 sont dans le quadrant négatif. Le premier axe factoriel (qui rend compte de 56,91% de la variance) est surtout déterminé par "+ et -" (poids = 0,507) et pas "! et ?" (-0,534) dont l'incidence, inversée, sépare très bien le trio et la première paire des deux autres paires. Le second axe factoriel (25,73% de la variance) est dominé par "feu vert-feu rouge" (0,539) et par "doigt-crayon" (-0,5), la conjonction de ces deux feed-back produisant bien la séparation de chacune des grappes observées pour les erreurs. Ainsi "!, ? " et "+ et -" regroupent les 2 premières et les deux dernières grappes tandis que les deux autres feed-back les isolent toutes.

Pour les hésitations, nous n'avons retenu au tableau 2.10 que deux des quatres grappes fournies par la procédure hiérarchie. Les deux grappes éliminées (sujets 1 et 8, indice 0,698; sujet 7 et 9, indice 0,482) nous paraissant trop étalée; il est notable qu'elles se situent dans la partie négative du scatter par rapport au premier axe. Les deux grappes retenues, auxquelles se rattache, mais de loin, un 3e sujets (4 rejoint 2 et 6 à l'indice 1,213, 3 rejoint 5 et 10 à l'indice 1,327), situées dans la partie positive par rapport au premier axe sont opposées par rapport au deuxième axe

Param. & sujets	FEED-BACK : ?	+ -	d - c	v - r	Indice de similitude
Erreurs					
7	1	4	3	2	
5	1	4	3	2	0,0
1	1	3	4	2	0,517
					1,008
8	2	3	4	1	0,388
10	2	4	3	1	
3	3	2	1	4	0,409
9	4	2	1	3	
4	4	2	3	1	0,439
6	4	1	3	2	
Hésitations					
2	4	1	3	2	0,425
6	4	1	2	3	
5	3	4	2	1	0,096
10	2.5	4	2.5	1	
Temps					
1	1	4	3	2	0,514
5	1	3	4	2	
2	2	3	4	1	
9	2	3	4	1	0,0
10	2	3	4	1	0,193
8	2	3.5	3.5	1	
3	3	1	2	4	0,414
6	4	1	2	3	

Tableau 2.10 Grappes des sujets à l'expérience Fralat pour chacun des trois paramètres. Les colonnes sous feed-back donnent le rang de la performance sous ce feed-back obtenu par le sujet. Les crochets indiquent le regroupement auquel correspond l'indice de similitude.

Param.& sujets	ERREURS :	?	+	-	d	c	v	r	HESITATIONS :	?	+	-	d	c	v	r	TEMPS :	?	+	-	d	c	v	r	Indice de similitude
1	1		3		4		2		1		2		3.5		3.5		1		4		3		2		0,550
8	2		3		4		1		1		3		4		2		2		3.5		3.5		1		1,160
7	1		4		3		2		1		3		2		4		1		4		2		3		2,196
5	1		4		3		2		3		4		2		1		1		3		4		2		0,306
10	2		4		3		1		2.5		4		2.5		1		2		3		4		1		
2	2		1		4		3		4		1		3		2		2		3		4		1		1,758
4	4		2		3		1		3.5		2		3.5		1		4		1.5		3		1.5		0,945
6	4		1		3		2		4		1		2		3		4		1		2		3		
3	3		2		1		4		4		3		1		2		3		1		2		4		1,911
9	4		2		1		3		2		3.5		1		3.5		2		3		4		1		

Tableau 2.11 Grappes des sujets à l'expérience FRALAT pour les 3 paramètres simultanément. La première colonne donne le numéro des sujets, la dernière colonne présente les indices correspondant aux regroupements marqués par les crochets. Les autres colonnes fournissent le rang de la performance obtenue par chaque sujet sous chacun des feed-back.

factoriel, les sujets 2 et 6 du côté positif, 5 et 10 du côté négatif. Le premier axe factoriel (37,80% de la variance) est déterminé par ": et ?" (0,757) et par "feu rouge-feu vert" (-0,574). Le second axe (33,05% de la variance) est surtout déterminé par "doigt-crayon" (0,688) et par "+ et -" (-0,682). Ainsi les 4 sujets non retenus avaient en commun de très bien réagir au feed-back ": et ?", ce que ne font pas les membres des grappes retenues. Quand à ces deux grappes c'est surtout par leur performance sous "+ et -" qu'elles se distinguent.

En ce qui concerne le temps, seul paramètre où une relation feed-back performance avec une constance relative semblait apparaître, la procédure hierarchy dégage un quatuor assez remarquable et deux paires. Le quatuor (sujets 2, 9, 10 et 8) et la première paire (sujets 1 et 5) sont à l'extrémité négative du premier axe, séparé par leur position sur le second axe, positive pour le quatuor, négative pour la paire. Quant à la deuxième paire elle est de part et d'autre de l'origine du second axe à l'extrémité positive du premier axe. Le premier axe factoriel (62,02% de la variance) est surtout déterminé par "feu rouge-feu vert" (0,485) et par "+ et -" (-0,531) tandis que le second axe (29,77% de la variance) est dominé par ": et ?" (0,569) et par "feu rouge-feu vert" (-0,535), mais dans le sens inversé.

Enfin, l'analyse des données pour les 3 paramètres pris simultanément regroupe les sujets d'une part en deux grappes composées d'un trio et d'une paire (sujets 1, 8, 7 et 5, 10) et d'autre part d'un trio et d'une paire (sujets 2, 4, 6 et 3, 9). Les deux premières grappes sont situées dans la

partie positive par rapport au premier axe, les deux autres dans la partie négative. Cependant les 2 premières s'étirent tout au long du second axe, tandis que les 2 autres se répartissent chacune sur l'un des versants du second axe. D'une manière générale il faut noter que si les deux premières sont étirées sur le deuxième axe, les deux dernières grappes sont étirées tout au long de la partie positive du premier axe. Comme le montre le tableau 2.11 les similitudes de rang sont rares, sauf entre les sujets 1 et 8 (indice 0,550) ainsi que 5 et 10 (indice 0,306). Le premier axe factoriel (40,33% de la variance) est surtout déterminé par le feed-back "!" et "?" (aux 3 paramètres: Tp= 0,370; ERR = 0,357 et MES = 0,354) et par le feed-back "+" et "-" (Tp = -0,417; ERR = -0,344). Ces deux feed-back conjugués séparent bien les 10 sujets en deux groupes. Le deuxième axe (22,87% de la variance) est surtout dominé par le feed-back "doigt-crayon" (MES = 0,452; ERR = 0,366) et par le feed-back "feu vert-feu rouge" (TPS = -0,345; ERR = -0,341). Ces deux feed-back étirent bien les deux premières grappes, mais ne différencient les deux dernières que pour les erreurs.

5.2.3 Résumé et conclusions

L'expérience conduite par Francesca La Torre portait sur 10 sujets qui devaient deviner la structure de 5 figures représentatives en étant guidé, après une figure d'entrainement sous feed-back "oui-non", par quatre feed-back idéographiques transmis par diapositives. Ces quatre feed-back, soient les signes "?" et "!", "+" et "-", et les dessins d'un

d'un doigt poussant sur bouton, d'un crayon traçant un trait, d'un feu vert et d'un feu rouge leur furent soumis ainsi que les figures selon un plan carré gréco-latin. Bien que des écarts entre les performances apparaissent, Francesca La Torre n'avait pu que souligner une tendance au paramètre temps en utilisant le Friedman two way analysis of variance. Se basant sur les Rj, qui comme on l'a noté, sont plus le résultat de la sommation que l'indice d'une constance, elle notait une tendance des feed-back à s'ordonner dans le sens d'une plus grande vers une moindre performance en allant de "feu vert-feu rouge", "! et ?", "+ et -" jusqu'au dessin "doigt-crayon". Les tableaux de contingence avec le test L puis l'analyse des grappes que nous avons faite suggèrent une réinterprétation des données. Tout d'abord, la tendance observée par Francesca La Torre est confirmée par les tables de contingence reliant les rangs obtenus par les performances sous chacun des feed-back: pour le paramètre temps il y a bien une relation entre le rang des performances et les variations de contenu du feed-back. En outre l'ordre observé y est semblable à celui relevé sur les Rj par Francesca La Torre. Mais si relation il y a, elle reste assez faible. L'analyse des grappes semble apporter une explication à ces observations. Si l'on prend les 3 paramètres ensembles, on constate que la conjonction des feed-back "! et ?" et "+ et -" classent les 10 sujets en 2 catégories, tandis que les feed-back "doigt-crayon" et "feu vert-feu rouge" étirent la première catégorie et ne différencient la seconde que pour les erreurs. Autrement dit, si un principe de classement apparaît pour "! et ?" et "+ et -", ce principe est "brouillé" par les deux autres feed-back;

le deuxième axe supprime la constance que le premier axe avait créé. Or curieusement, les deux premiers feed-back sont des symboles dactylographiques tandis que les deux autres sont iconographiques (doigt-crayon) ou purement arbitraire bien que courant en circulation urbaine (feu rouge-feu vert). Et il n'est guère étonnant qu'au total la position des deux premiers feed-back soit moyenne puisque les deux catégories qu'ils créent regroupent d'une part ceux qui réagissent plus vite au "! et ?" et moins vite au "+ et -" et d'autre part ceux qui ont la réaction inversée. En outre, si l'on examine séparément les scatters pour les erreurs, les hésitations et le temps, on constate un même regroupement sur le temps, on note aussi l'importance de "! et ?" (qui sépare 4 sujets des autres) et de "+ et -" aux hésitations alors que "+ et -" sur le premier axe et "! et ?" sur le second s'opposent à "feu rouge-feu vert" pour le temps. En ne considérant que les feed-back "doigt-crayon" et "feu vert-feu rouge" et en extrayant de l'ensemble les sujets 2, 9 et 3, on obtient deux grappes dont un quatuor (sujets 1, 7, 5 et 6) et un trio (sujets 8, 10 et 4). Ces deux grappes s'opposent par leurs réactions tant au "feu rouge-feu vert" qu'au "doigt-crayon". En effet le quatuor réagit moins bien au feu vert que le trio, alors qu'il réagit mieux au "doigt-crayon" que le trio ne le fait. Le tableau 2.12 illustre ces dernières observations. En comparant les tableaux 2.11 et 2.12 on constate donc que nous avons deux principes de classement différents selon que l'on se base sur les symboles dactylographiques ou sur les symboles iconographiques, et que ces deux principes se détruisent, donnant l'impression d'un classement dû au hasard.

SUJETS	ERREURS		HESITATIONS		TEMPS	
	d - c	v - r	d - c	v - r	d - c	v - r
1	4	2	3.5	3.5	3	2
7	3	2	2	4	2	3
6	3	2	2	3	2	3
5	3	2	2	1	4	2
8	4	1	4	2	3.5	1
10	3	1	2.5	1	4	1
4	3	1	3.5	1	3	1.5

Tableau 2.12 Grappes des sujets à l'expérience Fralat pour les 3 paramètres simultanément aux deux feed-back iconographiques "doigt-crayon" et "feu rouge-feu vert". La première colonne comporte le numéro des sujets, les autres indiquent les rangs des performances.

Les feed-back ont été transmis par diapositives selon un plan de rotation carré gréco-latin. On ne peut guère suspecter une attitude de l'expérimentateur mettant plus de temps à transmettre tel ou tel message. Cependant, le plan a comporté une erreur. Comme il était prévu que les sujets réalisent, sous feed-back oui-non projeté par diapositive, une figure d'entraînement, Francesca La Torre a composé un plan carré de 5 par 5 (doublé à 10 sujets) avec une rotation au hasard des figures et une rotation au hasard, mais sur 4 colonnes, des feed-back. Cela eut pour conséquence d'associer une fois de plus la figure 5 et une fois de moins la figure 1

au feed-back "doigt-crayon". Les autres feed-back sont associés deux fois à chacune des figures. "Doigt-crayon" a donc reçu une fois de moins le "canard" (21 points de bifurcation) et une fois de plus la "locomotive (24 points de bifurcation), ce qui aurait pu légèrement désavantager les performances enregistrées. En effet la "locomotive", associée à "doigt-crayon" arrive en dernière position les 3 fois pour les erreurs, alors que pour le temps elle arrive une fois en quatrième place, une fois en troisième exaequo avec "." et "-", une fois en troisième avant ":" et "?". Cependant, sur ses sept apparitions, le canard pour le temps arrive 3 fois en première position, deux fois en deuxième et deux fois en troisième. Pour les erreurs, il fait 2 fois la première position, deux fois la deuxième et la troisième et une fois la quatrième. Le feed-back "doigt-crayon" a donc pu être légèrement désavantagé. Cependant ce biais nous paraît à ce point mineur que, dans les limites des conditions de cette expérience, nous croyons pouvoir maintenir les conclusions dégagées.

5.3 <u>L'enquête de calibrage</u>*: Mesure de la redondance comme indice de difficulté de 15 figures quelconques à symétrie oblique.

Examinant les résultats des expériences Celden et Fralat, nous étions déçu de ne pas disposer de figures calibrées, c'est-à-dire dont le degré de difficulté était connu et comparable. Celles utilisées jusque là avaient en outre le défaut de se prétendre "représentative", autrement

---

* Cette enquête, tant dans sa conception que dans sa réalisation a été menée par Monsieur Harold Lavoie pendant son mandat d'assistant. Ses principaux résultats sont consignés dans l'annexe F du mémoire présenté par Harold Lavoie en avril 1982, intitulé "effet des variations lexicales de messages feed-back sur l'apprentissage d'un sujet". Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal. Le corps de ce mémoire sera présenté plus loin, sous le titre "expérience Harlav".

dit d'être susceptible d'évoquer une bonne forme, une gestalt,chez certains sujets. La possible perception d'une telle gestalt devait pouvoir aider certainset d'autres non. Harold Lavoie proposa alors de construire des figures non représentatives à partir de règles telles que l'on pourrait estimer de manière suffisamment approchée la difficulté d'appréhension de leur structure. Les règles de constructions devenant des contraintes dont l'effet serait de diminuer l'incertitude totale, il devait devenir possible d'établir la redondance théorique de ces figures. Une expérience auprès de quelques sujets devrait ensuite vérifier le bien fondé de la méthode de calcul de la redondance théorique. Lavoie choisit de construire des figures de 36 traits, au contour quelconque mais présentant une symétrie. La symétrie étant une source importante de redondance, il décida d'en incliner l'axe de 45^0 vers la droite ou vers la gauche, ce qui eut pour effet d'introduire une contrainte supplémentaire. L'introduction de cette contrainte ajoutée aux autres devait, selon Lavoie, rendre la tâche plus proche d'un apprentissage que d'un simple jeu de devinette puisque chaque règle est un élément dont le sujet peut tenir compte pour réduire son incertitude. Les règles de construction des figures sont celles reproduites dans la consigne présentée au sujet, particulièrement en 1 et en 3. Les éléments en sont les suivants: 1) les figures ont 36 segments 2) elles sont non représentatives 3) elles manifestent une symétrie diagonale ou oblique 4) elles sont fermées, 5) mais ne se ferment pas plus d'une fois et 6) le tracé n'implique jamais le retour d'un segment sur le segment antérieur. Enfin 7) pour le premier segment une orientation est exlcue. La formulation de la consigne est la suivante:

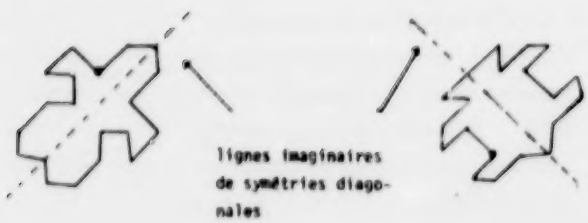
5.3.1 CONSIGNE

1. Introduction

Tu auras à dessiner 2 ou 3 figures à symétries diagonales de 36 segments que tu ne vois pas mais que l'expérimentateur connaît.

Exemple: voici 2 figures à symétrie diagonale comportant 20 segments

FIGURE (1) FIGURE (2)



N.B.: i) un segment représente un côté du quadrillé ou sa diagonale.

Exemple:

ii) Le point noir (sur les figures) indique le point de départ.

Ne voyant pas la figure, tu seras aidé de l'expérimentateur pour la dessiner. Devant toi, il y a un crayon et une feuille de papier quadrillée qui te serviront à dessiner la figure à partir du point de départ au centre de la feuille. Aussi sur le bureau, il y a une table de contrôle comportant 8 boutons (oublie le bouton central pour le moment) indiquant les 8 orientations possibles pour un segment.

II. Marche à suivre

1) Pour le premier segment, tu choisis une orientation et tu appuies sur le bouton correspondant sur la table de contrôle.

2) Si tu reçois une réponse négative, alors tu choisis une autre orientation en appuyant sur un autre bouton et ainsi de suite jusqu'à ce que tu reçoives une réponse positive.

3) Quand tu auras reçu la réponse positive, alors tu traces le segment bien orienté à partir du point de départ.

4) A partir du premier segment, tu choisis d'autres orientations jusqu'à ce que tu reçoives une réponse positive. Alors, tu traces le deuxième segment, à partir de l'extrémité du premier et ainsi de suite, jusqu'au 36ème segment.

III. Caractéristiques des figures

1) Les figures ont 36 segments.

2) Les figures sont non représentatives et à symétrie diagonale

(exemple: figures (1) et (2).

3) Les figures sont fermées:

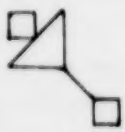
Exemple: figure fermée

Exemple: figure non fermée

4) Les figures ne se ferment pas plus d'une fois

Exemple: figure qui ne se ferme pas plus d'une fois

Exemple: figure qui se ferme plus d'une fois



5) On ne peut revenir sur le segment tracé précédemment

Exemple:

on ne peut tracer le 3ème segment suivant cette orientation:

6) La flèche inscrite au haut de la feuille quadrillée est l'orientation à ne pas utiliser uniquement pour le premier segment

IV. Exemple général

Suppose que l'expérimentateur veuille te faire dessiner la figure (1) (page 1) et que l'orientation non permise pour le premier segment soit alors:

TES CHOIX POSSIBLES	LES REPONSES QUE TU RECOIS
Premier segment	
	réponse négative
	réponse négative
	réponse positive
Alors tu traces	
Deuxième segment	
	réponse négative
	réponse négative
	réponse positive
Alors tu traces	

et ainsi de suite jusqu'au 208ème segment.

REMARQUES:

1) S'il y a erreur dans l'envoi d'une réponse, alors tu recevras immédiatement après, deux fois la bonne réponse.
2) Quand tu seras prêt, appuie sur le bouton central et fais tes choix d'orientations.

L'établissement de la redondance théorique devait suivre une méthode d'évaluation des figures. Nous extrayons du mémoire de Lavoie la manière dont il décrit la méthodologie suivie. Les 15 figures ont été analysées selon cette méthodologie. Après l'illustration de cette méthode, nous présenterons les 15 figures avec leur redondance théorique et leur redondance expérimentale. Les formules utilisées sont $R = (1 - \frac{H(Y)}{Hmax}) \times 100$ avec $H(Y) = -\sum_{i=1}^{n} p(yi) \log_2 p(yi)$ et

$Hmax = \log_2 N$ (information dont tous les éléments sont équiprobables).

5.3.2 METHODE D'EVALUATION DES FIGURES

Les deux bases d'évaluation de redondance des figures sont:

1) Les contraintes exposées dans la consigne
2) Les éléments logiques standards qu'on donne à un sujet idéal et qui sont, en se référant à la figure générale suivante:

a) La symétrie de la figure doit être découverte au troisième segment de la deuxième face

b) Une fois la symétrie découverte, en aucun temps, un segment ne doit toucher à la ligne de symétrie imaginaire sauf pour le 18^{o} segment de la 2^{o} face

a) point de départ
b) orientation
c) 3^{o} segment de la 2^{o} face
d) ligne de symétrie imaginaire
e) 1ère face
f) 18^{o} segment de la 2^{o} face
g) 2^{o} face

Pour mieux visualiser la technique, appliquons-la à une figure semblable à celles utilisées. Pour se faire, analysons précisément les segments: 2- 5- 14- 25- 29-30- 34- 36

Segment 2

Pour ce segment, on remarque que la seule contrainte appliquée est celle de ne pas revenir sur le segment tracé précédemment
donc: on a 7 orientations possibles.

Segment 5

Ici, on a 3 contraintes en jeu:
-on ne peut revenir sur le segment tracé précédemment
-la figure ne peut pas s'entrecouper
-la figure ne se ferme pas plus qu'une fois
donc: on a 5 orientations possibles

Segment 14

Ici, on applique le premier élément de logique standard de notre sujet idéal, i.e. la symétrie de la figure doit être découverte au 3^{e} segment de la face 2. Par conséquent, ce segment est la réflexion du 9^{e} segment.
donc: on a une seule orientation possible

Segment 25

Pour ce segment on applique le 2^{e} élément de logique: une fois la symétrie découverte, en aucun temps, un segment ne doit toucher la ligne de symétrie
donc: on a 4 orientations possibles

Segment 29

Ici, on applique le 2^{e} élément de logique, celui-ci nous dit que le 18^{e} segment de la face 2 (29^{e} pour cette figure) doit toucher à la ligne de symétrie
donc: on a 2 orientations possibles

Segments 30 et 34

- Le segment 30 est la réflexion du segment 29
- Le segment 34 est la réflexion du segment 26

donc: on a une seule orientation possible pour le segment

Segment 36

Celui-ci n'a qu'une seule orientation possible car il ferme la figure
donc: une seule orientation

En analysant tous les segments de cette figure nous obtenons les renseignements suivants:

1) 16 segments ont 1 orientation possible
2) 1 segment a 2 orientations possibles
3) 2 segments ont 3 " "
4) 2 " " 4 " "
5) 2 " " 5 " "
6) 6 " " 6 " "
7) 8 " " 7 " "

En se basant sur les résultats précédents, on obtient la distribution de probabilité suivante:

1) on a une probabilité de 0,5567 d'obtenir le bon trait au 1er essai
2) " " 0,1123 " " 2e "
3) " " 0,0984 " " 3e "
4) " " 0,0799 " " 4e "
5) " " 0,660 " " 5e "
6) " " 0,549 " " 6e "
7) " " 0,0377 " " 7e "

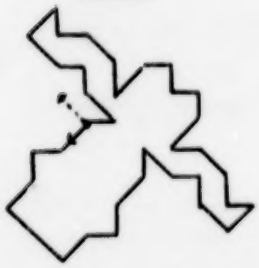
Maintenant en appliquant la formule de la redondance

on obtient les résultats suivants:

$$R = \left(1 - \frac{2,6917 \text{ bits}}{2,8074 \text{ bits}}\right) \times 100 = 25,49\%$$

5.3.3 FIGURES DE L'ENQUETE DE CALIBRAGE

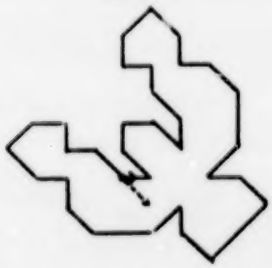
FIGURE 1



R théorique: 22,14%

R expérimentale: 21,07%

FIGURE 2



R théorique: 21,89%

R expérimentale: 22,14%

FIGURE 3

R théorique: 22,07%

R expérimentale: 22,67%

FIGURE 4

R théorique: 21,38%

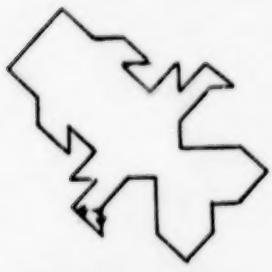
R expérimentale: 21,62%

FIGURE 5

R théorique : 21,91%

R expérimentale: 23,35%

FIGURE 6



R théorique: 21,36%

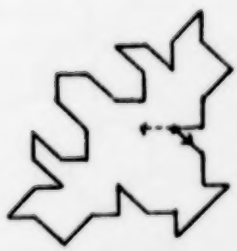
R expérimentale: 19,61%

FIGURE 7

R théorique: 21,84%

R expérimentale: 22,18%

FIGURE 8



R théorique: 20,67%

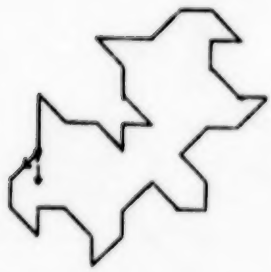
R expérimentale: 19,13%

FIGURE 9

R théorique: 21,38%

R expérimentale: 19,25%

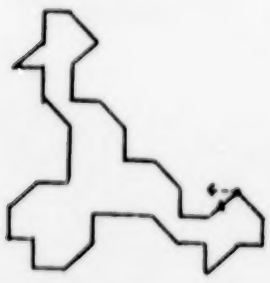
FIGURE 10



R théorique: 29,57%

R expérimentale: 20,38%

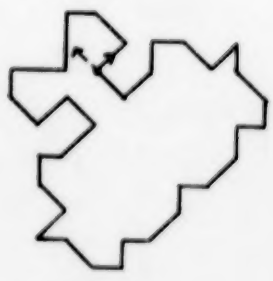
FIGURE 11



R théorique: 20,62%

R expérimentale: 17,59%

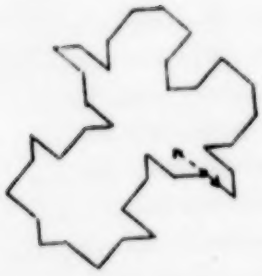
FIGURE 12



R théorique: 20,55%

R expérimentale: 21,89%

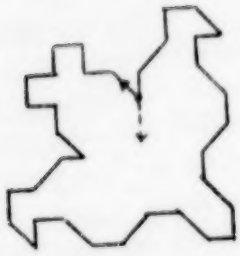
FIGURE 13



R théorique: 20,42%

R expérimentale: 21,21%

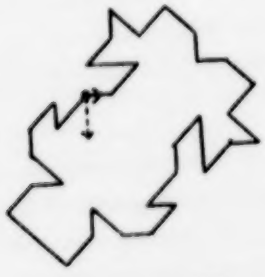
FIGURE 14



R théorique: 20,48%

R expérimentale: 22,84%

FIGURE 15



R théorique: 20,09%

R expérimentale: 22,39%

5.3.4 PROCEDURE ET RESULTATS

Pour cette enquête, on eut recours à 10 sujets. Après la lecture de la consigne, les sujets transmirent leurs choix successifs à l'aide d'un tableau de 30 cm sur 30 muni de huit (8) boutons indiquant les huit orientations possibles. L'expérimentateur, situé de l'autre côté d'une cloison séparant le laboratoire en deux, voyait apparaître sur un écran le chiffre correspondant à l'orientation choisie. Il lui suffisait ensuite de choisir la piste correspondant au feed-back positif ou négatif et d'enclancher le magnétophone. Le ruban magnétique était une boucle fermée, tel que ce fut toujours avec le même ton que les messages furent transmis. Pour cette expérience nous choisîmes la paire "oui-non", termes utilisés pas J. Simon (1966) et qui paraissaient les plus performants pour la majorité des sujets de l'expérience Colden. Les sujets furent invités à construire 3 figures par séances, celles-ci étant espacées de 2 jours . Le plan de répartition des figures pour chaque sujet suivit un tirage au hasard. N'ayant testé que 10 sujets alors qu'il y avait 15 figures, une rotation complète des figures n'a pu être effectuée. Ce problème a affecté les figures 11 à 15.

Les écarts entre la redondance théorique et la redondance expérimentale (redondance moyenne des 10 sujets) s'étalent de 0,19 à 3,03% pour des redondances expérimentales comprises entre 17.59 et 23.35%. Mais ces redondances expérimentales sont affectées de variations importantes de sujet à sujet, ce dont témoignent les écarts-type de la redondance expérimentale (tableau 5.3.1) et les écarts de moyenne chez les sujets. La comparaison des écarts entre médian et redondance théorique d'une part, et entre moyenne

et redondance théorique d'autre part, indique que 11 fois sur 15 la redondance théorique est une sur estimation du médian, que 6 fois sur 15 seulement la redondance théorique sur estime la moyenne, tandis que la redondance théorique n'est une sous-estimation du médian et de la moyenne que 4 fois. En simplifiant un peu il semble donc que d'une manière générale la redondance théoriquement estimée à partir des contraintes de construction des figures soit une sous estimation de la difficulté rencontrée par les sujets. Ce phénomène est particulièrement amplifié par les sujets 7 et 10 qui eurent nettement plus facile à réaliser la tâche. Notons que les écarts-type restent élevés que l'on considère les figures ou les sujets.

La redondance théorique ne peut donc être considérée que comme une estimation optimiste du degré de difficulté des figures, et pour notre échantillon, la moyenne sur estime la difficulté par rapport au médian. Enfin, les variations (écart-type) sont telles que ni la moyenne ni le médian, ni la redondance théorique ne peuvent être considérés comme des indicateurs de la difficulté de chacun des sujets en particulier; ces paramètres n'ont qu'une valeur de représentation statistique.

Il ne faudra pas les prendre pour plus faute de mieux.

FIGURES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Red. théorique	22,14	21,89	22,07	21,38	21,91	21,36	21,84	20,67	21,38	20,57	20,62	20,55	20,42	20,48	20,09
Moy. Red. Exp.	21,07	22,14	22,67	21,62	23,35	19,61	22,18	19,13	19,25	20,38	17,59	21,89	21,24	22,84	22,39
Ecart type	9,08	8,26	12,10	12,93	10,63	5,77	7,45	9,32	9,70	9,75	5,42	5,98	8,12	7,03	11,05
Minimum	9,19	4,94	5,91	5,42	9,16	9,26	11,69	4,81	5,59	5,27	11,97	7,98	11,69	11,26	12,22
Maximum	40,04	33,84	44,03	50,12	36,98	29,60	32,92	33,20	34,31	35,20	25,37	29,75	32,13	38,94	50,12
Médian	19,04	22,19	22,47	19,91	20,82	20,25	21,72	18,33	19,88	19,84	15,99	23,37	19,50	22,77	19,77
Md-théor.	-3,1	0,3	0,4	-1,47	-1,09	-1,11	-0,12	-2,34	-1,5	-0,7	-4,63	2,82	-0,92	2,29	-0,32
Moy-théor.	-1,07	0,25	0,6	0,24	1,44	-1,75	0,34	-1,54	-2,13	-0,19	-3,03	1,34	0,79	2,36	2,30

Sujets	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Moyenne	25,62	15,99	14,57	21,82	21,93	21,23	28,82	16,96	14,89	29,68
Ecart type	6,79	6,17	5,27	5,85	5,92	10,36	7,61	7,11	5,61	10,17

Tableau 3.1 Paramètres de l'enquête de calibrage. Les huit premières rangées se rapportent aux figures et donnent dans l'ordre, la redondance théorique, la moyenne et l'écart-type de la redondance expérimentale (sur les 10 sujets), le minimum et le maximum observé, le médian de la redondance expérimentale et les écarts observés entre le médian et la redondance théorique, puis entre la moyenne et la redondance théorique. Les deux dernières rangées donnent la moyenne et l'écart-type des 10 sujets (sur 15 figures).

5.4 Expérience ZANA*: Effets de différents canaux de transmission sur la performance pour un même feed-back

5.4.1 Particularités de l'expérience Zana

Etant donné que les études projetées voulaient examiner les effets des variations lexicales du contenu du feed-back entre autres lorsque celui-ci est transmis par des canaux différents, il était intéressant de s'interroger sur l'effet des variations de canaux pour un contenu lexical constant. La recension de la littérature effectuée par Claude Zananiri pour son mémoire tend à conclure avec prudence: l'efficacité d'une voie de transmission tout comme son attrait dépendrait essentiellement des caractéristiques de la tâche. Il semblerait que des tâches de simple transmission d'information, de résolution de problèmes et de production d'idées s'accordent aisément de télécommunications. Cependant, des situations de négociation, les conflits d'opinions, les relations et les conflits interpersonnels et la transmission confidentielle d'information requièrent le canal de transmission face à face. Etant donné la nature de la tâche utilisée dans nos expériences, il parut plausible de tenir l'hypothèse d'une absence de différence dans la performance lors de transmission par des canaux différents. Bien que ce ne fut qu'un contrôle, Claude Zananiri s'est attaché à cette vérification.

---

* Nous présentons ici la partie empirique de l'expérience conduite par Madame Claude Zananiri avec la collaboration de Monsieur Harold Lavoie. Cette expérience fut incorporée à un mémoire de M.A. présenté par Madame Claude Zananiri au département de communication de l'Université de Montréal en janvier 1982 et intitulé "Effets de différents canaux de transmission dans une situation de feed-back". La rédaction de ce mémoire fut dirigée par Monsieur André Caron, professeur au département de communication.

Trois types de canaux ont été utilisés pour la transmission des feed-back comme guide de la découverte de la structure des figures. Les trois canaux sont:

1° Visuel et sonore médiatisés, visuel par message écrit projeté sur écran (diapositives) sonore par ruban de magnétophone diffusé en synchronisme avec les diapositives.

2° Visuel et sonore médiatisés par télévision,

3° Visuel et sonore direct, les interlocuteurs étant en face à face.

Notons que le premier canal diffère des deux autres en ce qui concerne l'aspect visuel: le premier canal présente le message du feed-back et en sonore et en visuel; il y a redondance stricte des deux canaux. Cependant, les deux autres n'offrent en visuel que les mimiques de l'expérimentateur qui accompagnent l'émission du message feed-back en sonore. Or le recouvrement du verbal et du non verbal dépend de l'expression de l'émetteur et des capacités interprétatives du récepteur.

Le feed-back utilisé est la paire "oui-non", estimée relativement neutre et la plus performante pour une majorité des sujets lors de l'expérience CELDEN. C'est par ailleurs la paire utilisée par Simon (1966) lors de son expérience tendant à montrer que la redondance pouvait être une estimation mathématique de la structure des figures.

En ce qui concerne les figures, Claude Zananiri utilisa 12 des 15 figures de Lavoie, chaque sujet devant en dessiner 3 lors d'une séance

d'entraînement (une par canal) puis 2 avec chacun des 3 canaux lors de l'expérience elle-même. Trois figures étaient prévues "en réserve", advenant la possibilité d'une erreur ou panne technique qui eut imposé de reprendre une partie de l'expérience avec un sujet. Pour choisir les figures, Claude Zananiri a calculé la moyenne des redondances expérimentales de Lavoie et a choisi les 9 figures dont la redondance expérimentale était la plus proche de cette moyenne. Les trois figures de réserve sont celles, dans les restantes, dont les redondances approchent la redondance moyenne des 9 figures déjà choisies. Pour l'expérience il s'agit des figures 1, 2, 3, 7, 8, 9, 13, 14 et 15 de Lavoie, la réserve étant constituée des figures 5, 12 et 10.

La répartition des figures et des canaux dans les situations expérimentales se fit selon le tableau 4.1. Ce tableau fut simplement

Situation	Entrainement	Expérience	Canaux
1	Ax	By,Cz	A = 1, 2, 3
2	By	Cz,Dx	B = 2, 1, 3
3	Cz	Dx,Ey	C = 1, 3, 2
4	Dx	Ey,Fz	D = 3, 2, 1
5	Ey	Fz,Ax	E = 2, 3, 1
6	Fz	Ax,By	F = 3, 1, 2
			Figures
			X = 1, 2, 3
			Y = 7, 8, 9
			Z = 13, 14, 15

Tableau 4.1 Répartition des figures et des canaux dans les situations expérimentales de l'expérience ZANA. Chaque situation implique une série de trois majuscules et 3 minuscules. Les majuscules indiquent l'ordre des canaux en sachant que 1 = face à face, 2 = par T.V., 3 = par diapositives. Les numéros des figures composant les séries représentées par des minuscules (x,y,z) renvoient aux figures de Lavoie (enquête 4.3).

doublé pour arriver à 12 sujets et chacun de ceux-ci fut réparti au hasard sur une des 12 situations ainsi créées.

5.4.2 Résultats

L'objectif de cette expérience étant seulement de contrôler l'hypothèse probable d'une absence de différence due aux variations de canal pour un feed-back à contenu lexical constant, nous suivrons une démarche légèrement différente. Ainsi nous examinerons d'abord l'homogénéité des performances sous les 3 canaux, ensuite la relation entre la distribution des performances et la variation des canaux et enfin la constance des performances. Les paramètres retenus sont la redondance (telle que calculée pour l'enquête de Lavoie)et le temps. Statistiquement parlant nous espérons rencontrer des données qui, estimant que le hasard dans la répartition des sujets a bien joué, seront non rares.

5.4.2.a L'homogénéité des performances

Afin d'examiner l'homogénéité des redondances et des temps, nous comparons les valeurs observées aux 3 canaux à une valeur théorique qui en est la moyenne. En effet, si ces valeurs sont homogènes, le hasard les fait seulement osciller autour d'une valeur qui devrait être leur moyenne. La technique idéale pour tester ainsi l'homogénéité serait un test de X^2. Cependant comme les valeurs observées ne sont pas des fréquences on ne peut l'utiliser. Une analyse de variances n'est guère plus applicable étant donné la faible taille des échantillons et les problèmes posés par le pairage.

C'est seulement l'examen de la constance du profil des scores obtenus par les 12 sujets sous les 3 conditions (test de Friedman) que l'on pourrait discuter statistiquement de cette homogénéité. A titre simplement descriptif le tableau 4.2 fournit les moyennes des redondances et des temps aux trois canaux pour chaque figure et le score moyen aux deux figures.

Redondance	T.V.	DIA	F-F	TH.
1ère fig.	17,55	18,59	17,01	17,72
2e fig.	18,57	22,54	20,82	20,64
Moy. 2 fig.	18,06	20,56	18,91	19,18
Temps				
1ère fig.	9,42	12,31	9,54	10,44
2e fig.	8,58	11,13	9,01	9,57
Moy. 2 fig.	8,98	11,61	9,30	9,96

Tableau 4.2 Redondance et temps moyens à l'expérience ZANA. Les valeurs observées sont indiquées dans les colonnes T.V. (télévision) DIA (diapositives) F.F. (face à face). La colonne TH donne la valeur théorique attendue (moyenne des 3). Les temps sont exprimés en minutes et centièmes de minute.

L'examen des valeurs du tableau 4.2 montre que les valeurs en diapositive excèdent toujours la moyenne théorique. Cependant l'écart est plus marqué en ce qui concerne le temps où les valeurs observées en T.V. et face à face sont proches l'une de l'autre alors que l'écart entre leur plus haute valeur et la valeur en diapositives est toujours d'au moins

2 minutes. En termes de redondance, les écarts, bien que toujours en défaveur des diapositives n'atteignent pas 2%.

5.4.2.b La relation entre la performance et les canaux

On a établi une distribution des fréquences des redondances par intervalles de 2% allant de la classe de 6,00 à 7,99% de redondance jusqu'à la classe de 36,00 à 37,99% et ceci pour les 3 situations expérimentales. D'une manière semblable on a établit la distribution des fréquences de temps par minute de 5 minutes à 14 minutes et plus. Dans chacune de ces distributions nous avons tenu compte des 2 figures, soit une distribution de 24 scores se répartissant sur 16 classes pour les redondances et sur 10 classes pour le temps. On aboutit ainsi à deux tables de contingences, une pour les redondances et une pour les temps avec en abcisse les 3 conditions expérimentales et en ordonnée les classes. Pour chacune de ces tables un test "L" fut calculés. Le tableau 4.3 présente ces deux tables et la valeur observée du "L". On constate une absence de relation entre la redondance et les canaux où l'on obtient un L dont la probabilité est située entre 0,20 et 0,10. La distribution des valeurs dans la table sous l'effet de hasard n'est donc pas rare. Il n'en va pas de même pour le temps où le L obtenu se situe entre 0,01 et 0,001 et pour lequel la table de contingence montre très bien la différence des distributions: étalée pour la T.V.; groupée entre 7 et 10 minutes pour le face à face avec un premier mode à 7 et le second à 9; groupée pour les diapositives en bimodal à 9-10 minutes et 12-13 minutes. Ainsi si pour le temps les distributions en face à face et en T.V. se recouvrent, celle obtenue en diapositives est nettement décallée vers des temps plus long.

% Redondance	T.V.	F.F.	DIA	Fr.
6 - 7,99	0	0	1	1
8 - 9,99	5	2	1	8
10 - 11,99	1	1	2	4
12 - 13,99	1	3	1	5
14 - 15,99	3	2	3	8
16 - 17,99	4	2	1	7
18 - 19,99	1	3	1	5
20 - 21,99	1	3	4	8
22 - 23,99	3	0	1	4
24 - 25,99	3	2	3	8
26 - 27,99	0	2	1	3
28 - 29,99	0	3	2	5
30 - 31,99	0	0	2	2
32 - 33,99	2	0	0	2
34 - 35,99	0	1	0	1
36 - 37,99	0	0	1	1
FC	24	24	24	72

L = 37,8259 df = 30
0,20 > p > 0,10

Temps	T.V.	F.F.	DIA	Fr.
5 - 5,99	2	0	0	2
6 - 6,99	1	0	0	1
7 - 7,99	5	8	0	13
8 - 8,99	7	1	2	10
9 - 9,99	2	7	4	13
10 - 10,99	3	5	4	12
11 - 11,99	0	1	2	3
12 - 12,99	2	1	5	8
13 - 13,99	1	1	5	7
14 <	1	0	2	3
FC	24	24	24	72

L = 40,2056 df = 18
0,01 > p > 0,001

Tableau 4.3 Distribution des % de redondance et des temps aux 3 canaux de l'expérience 2ANA: TV (télévision), F.F. (face à face), DIA (diapositives) Fr = fréquence des rangs, Fc = fréquences de colonnes, L = valeur observée du L de Spitz, df = degrés de liberté, p = probabilité associée au L observé.

5.4.2.c La constance des performances

Enfin, selon la procédure utilisée dans les expériences déjà rapportées on a rangé les redondances et les temps des 12 sujets aux 3 canaux pour la première et la deuxième figure ainsi qu'au score moyen de ces figures. Après quoi nous avons calculé les valeurs du X^2r de Friedman (two way analysis of variance) pour examiner la constance du rangement des canaux (ou profils) de sujet à sujet. Etant donné ce que l'on a observé au tableau 4.3, les sommes des rangs (Rj) devraient, si constance il y a, se rapprocher des valeurs théoriques de 12, 24 et 36. Le tableau 4.4 montre que ce n'est pas le cas pour les redondances où les X^2r obtenus sont faibles avec des probabilités associées assez élevées. Par contre en ce qui concerne le temps les Rj observés creusent leur écart entre les canaux face à face et dispositives. Pour le temps on observe par ailleurs des X^2r assez élevés avec des probabilités inférieures à 1%. Cette constance serait donc rare sous l'effet du hasard. Ceci tendrait à confirmer notre interprétation du tableau 4.2: en ce qui concerne le temps, les performances ne sont pas homogènes.

Redondance	Rj TV	Rj FF	Rj BIA	χ^2_r	Prob. associée
1ère fig.	26	22	24	0,6667	0,80 > p > 0,70
2e fig.	19	25	28	2,91	0,30 > p > 0,20
Moy. 2 fig.	20	23	29	2,91	0,30 > p > 0,20
Temps					
1ère fig.	18	21	33	9,8820	0,01 > p > 0,001
2e fig.	19	16	35	14,53	0,001 > p
Moy. 2 fig.	17	19	36	17,5180	0,001 > p

Tableau 4.4 Sommes des rangs (Rj), χ^2_r et probabilités associées au Test de Friedman (two way analysis of variance) pour les 3 canaux, chaque figure et leur moyenne en termes de redondance et de temps lors de l'expérience ZANA.

5.4.3 Résumé et conclusions

Quelle que soit la méthode d'examen des données recueillies, soit l'homogénéité des performances, leurs relations avec les canaux ou la constance, on remarque que les performances ne présentent guère d'écart quant aux redondances lorsque l'on change de canal (télévision en circuit fermé, face à face ou médiatisé par diapositives synchronisées à un ruban sonore) pour transmettre un feed-back au contenu lexical constant. Ceci confirme l'hypothèse. En ce qui concerne le temps mis pour effectuer la tâche, on constate un écart du canal diapositive (synchronisé au ruban sonore) par rapport aux deux autres en défaveur de ce canal: le temps est allongé. Or, comme nous l'avions remarqué, non seulement l'hypothèse confirmée pour la redondance ne le prévoyait pas, mais encore il s'agit du seul canal à redondance stricte entre le message visuel et le message sonore. Puisqu'aucune discordance ne peut physiquement y apparaître alors que ce n'est pas le cas pour les autres canaux, l'observation de cet écart est étonnante. Une explication possible fut envisagée: c'était le seul canal où des manipulations techniques étaient impliquées de la part de l'expérimentateur. Se pouvait-il que les différences observées soient dues non pas au traitement par le sujet du message émis par l'expérimentateur mais bien au traitement par l'expérimentateur du message émis par le sujet. Afin de vérifier cette explication supplé-

mentaire nous avons calculé ce que nous appelerons le temps technique soit le temps s'écoulant entre l'émission d'un choix par le sujet et l'émission du feed-back suivant par l'expérimentateur, ceci pour 3 sujets (#1, 4, 7) tirés au hasard parmi les 12. Pour chacun de ces sujets on a considéré 3 périodes de temps (temps total divisé par 3: début, milieu et fin) par figures, soit pour les 2 figures 6 temps techniques par sujets. On a rangé les temps techniques aux trois médias et on a calculé un test de Friedman. On constate qu'à l'exception de la première période de la figure 1 pour les sujets 1 et 4 où l'ordre croissant des temps techniques est Face à Face, T.V., puis diapositives, pour les 16 autres périodes envisagées l'ordre croissant des temps techniques est toujours T.V., Face à Face, Diapositives. Dans cet ordre cela donne des sommes de rang (Rj) de 20, 34 et 54 fournissant un X^2r de 32,44 dont la probabilité associée est inférieure à 1% pour df = 2. Si pour les 3 mêmes sujets on décompte le temps technique du temps total afin de ne ranger que le temps dû au traitement des informations par les sujets, on obtient alors des sommes des rangs qui, dans l'ordre T.V., Face à Face et Diapositives, sont de 16, 11 et 9 fournissant un X^2r de 4,33 dont la probabilité se situe entre 20 et 10% pour df = 2. Le renversement de l'ordre des Rj et le fait qu'il n'y ait pas de constance rare sous l'effet du hasard pour les temps de traitements dus au sujet semble bien confirmer que la manipulation technique impliquée par la situation du canal diapositives est responsable de l'allongement du temps observé. L'hypothèse générale de cette expérience de contrôle, selon laquelle pour la tâche envisagée il n'y aurait

les 2 figures d'entraînement, les deux autres se répartissant en 2 blocs de 3, les 6 figures de l'expérience. Pour les figures d'entraînement, les feed-back utilisés furent les symboles "+" et "-". Pour l'expérience on utilise les six paires de mots écrits en majuscule, imprimés blanc sur fond noir quant à la diapositive. Cela produisait un lettrage brillant sur le verre dépoli qui servait d'écran. Les paires de mots furent: "oui-non", "bon-mal", "correct-incorrect", "erreur-parfait", "réfléchis-trace" et "cherche-dessine". La disposition du laboratoire fut semblable à celle utilisée pour l'expérience FRALAT (5.2) pendant laquelle les messages furent aussi transmis par projection de diapositives sur un écran (voir tableau 2.1. Schéma du laboratoire). L'expérience fut suivie d'une enquête afin d'apprécier la mesure avec laquelle les sujets avaient deviné les hypothèses et quels avaient été les indices qui eussent pu les guider. Le plan de rotation des feed-back et des figures est donné au tableau 5.1. Les sujets y furent affectés au hasard.

5.5.2 Résultats

Comme pour les deux premières expériences rapportées (CELDEN et FRALAT) nous examinerons d'abord l'écart entre les performances chez les sujets produit par la variation dans le feed-back, ensuite la relation entre la variation observée de la performance et la variation produite dans le feed-back. Après, nous nous interrogerons sur la constance de la relation et enfin, sur la localisation des irrégularités s'il y a lieu.

pas de différence entre les 3 canaux nous paraît dès lors confirmé. Reste à tenir qu'il ne faudrait pas par la suite comparer les temps obtenus par différents canaux lorsque l'on examinera les variations du contenu lexical du feed-back: seules les performances d'un même sujet sous le même canal pour les différents contenus seront comparables entre elles. Cette observation montre aussi que l'examen des valeurs de temps est tout relatif et que les données brutes ne signifient guère: il faut seulement considérer les rangements de temps obtenus sous des canaux semblables. Ceci renforce la validité du choix de statistiques non paramétriques tel qu'effectué au début de ce travail.

5.5 L'expérience MANZAF*: Effet de six paires de mots présentés sur écran par diapositives comme feed-back dans une tâche de découverte guidée.

5.5.1 Particularités de l'expérience MANZAF

Cette expérience fut menée en utilisant la consigne détaillée telle qu'utilisée pour l'enquête de calibrage (5.3) et pour l'expérience ZANA (5.4). Les figures utilisées sont au nombre de 8, extraites des figures calibrées par H. LAVOIE. Deux figures servirent pour les exercices d'entraînement à la situation, soit les figures # 7 et 8. Les six figures utilisées pour l'expérience proprement dite sont les figures 2, 3, 4, 5, 10 et 14 de l'enquête de calibrage. Les sujets (N= 12) réalisèrent cette expérience en 3 séances, la première pour

---

* Cette expérience a été conduite par Massiva Nzafio, alors étudiant au doctorat, avec la collaboration d'Harold Lavoie. Nous regrettons que Monsieur M. Nzafio n'ai pu poursuivre ses études.

les 2 figures d'entrainement, les deux autres se répartissant en 2 blocs de 3, les 6 figures de l'expérience. Pour les figures d'entrainement, les feed-back utilisés furent les symboles "+" et "-". Pour l'expérience on utilise les six paires de mots écrits en majuscule, imprimés blanc sur fond noir quant à la diapositive. Cela produisait un lettrage brillant sur le verre dépoli qui servait d'écran. Les paires de mots furent: "oui-non", "bon-mal", "correct-incorrect", "erreur-parfait", "réfléchis-trace" et "cherche-dessine". La disposition du laboratoire fut semblable à celle utilisée pour l'expérience FRALAT (5 2) pendant laquelle les messages furent aussi transmis par projection de diapositives sur un écran (voir tableau 2.1. Schéma du laboratoire). L'expérience fut suivie d'une enquête afin d'apprécier la mesure avec laquelle les sujets avaient deviné les hypothèses et quels avaient été les indices qui eussent pu les guider. Le plan de rotation des feed-back et des figures est donné au tableau 5.1. Les sujets y furent affectés au hasard.

5.5.2 Résultats

Comme pour les deux premières expériences rapportées (CELUEN et FRALAT) nous examinerons d'abord l'écart entre les performances chez les sujets produit par la variation dans le feed-back, ensuite la relation entre la variation observée de la performance et la variation produite dans le feed-back. Après, nous nous interrogerons sur la constance de la relation et enfin, sur la localisation des irrégularités s'il y a lieu.

SUJETS	#3	#4	#5	#6	#7	#8
1	2 O-N	5 R-T	3 B-M	4 E-P	10 C-IC	14 C-D
2	3 B-M	14 E-P	10 C-IC	5 O-N	2 C-D	4 R-T
3	4 C-D	3 B-M	2 O-N	14 R-T	5 E-P	10 C-IC
4	5 C-IC	2 O-N	14 C-D	10 B-M	4 R-T	3 E-P
5	10 E-P	4 C-D	5 R-T	3 C-IC	14 O-N	2 B-M
6	14 R-T	10 C-IC	4 E-P	2 C-D	3 B-M	5 O-N
7	2 C-IC	3 B-M	14 O-N	4 E-P	5 R-T	10 C-D
8	3 O-N	2 C-D	5 B-M	10 C-IC	14 E-P	4 R-T
9	5 R-T	4 C-IC	10 C-D	2 O-N	3 B-M	14 E-P
10	4 B-M	10 E-P	3 R-T	14 C-D	2 O-N	5 C-IC
11	10 E-P	14 O-N	2 C-IC	5 R-T	4 C-D	3 B-M
12	14 C-D	5 R-T	4 E-P	3 B-M	10 C-IC	2 O-N

Tableau 5.1 Plan de rotation de l'expérience MANZAF.

Les expériences 1 et 2 servirent à l'apprentissage avec les figures 7 et 8 (de Lavoie) et le feed-back "+" et "-". Les chiffres correspondent aux numéros des figures de l'enquête de calibrage, les lettres sont les initiales des mots utilisés: oui-non, bon-mal, erreur-parfait, correct-incorrect, cherche-dessine et réfléchis-trace.

SUJETS	OUI - NON		COR -INCOR		BON - MAL		ERR - PARF		CHER - DES		REFL -TRACE		ECART	INDICE DE SIMILITUDE
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		
1	32	2	52	6	29	1	42	4,5	42	4,5	35	3	27	0,537
9	59	1	78	5	62	2	70	3	92	6	77	4	33	1,223
11	48	5	47	3,5	43	1	47	3,5	49	6	44	2	6	
8	53	5	60	6	46	4	40	3	39	2	37	1	23	0,742
12	95	6	92	5	71	1	83	4	75	3	72	2	24	1,784
3	51	3	70	6	59	5	46	1	56	4	47	2	24	
6	39	1	45	2	67	6	49	3	58	4	64	5	28	0,404
7	41	2	37	1	50	4	43	3	56	5	60	6	23	
4	94	4	87	2	89	3	106	5	67	1	116	6	49	0,737
10	83	4	65	1	90	5,5	74	3	73	2	90	5,5	25	
2	46	1	52	2,5	63	5	67	6	53	4	52	2,5	21	1,226
5	79	5,5	59	2	70	4	79	5,5	67	3	57	1	22	
ERJ	39,5(1)		43(4)		41,5(3)		44,5(5,5)		44,5(5,5)		40(2)		E.M.= 25,41, s=9,75	

Tableau 5.2 Les Erreurs en fonction du feed-back à l'expérience MANZAF. Les sujets sont regroupés en grappe selon l'indice de similitude (dernière colonne). Pour chaque sujet ? chaque feed-back on donne le score (S) et le rang de ce score (R). L'avant dernière colonne donne l'écart entre les scores maximum et minimum pour chaque sujet. La dernière ligne donne la somme des rangs (ERJ) et son rang (-) pour chaque feed-back, puis l'écart moyen (E.M.) et son sigma(s).

[illegible] dernière ligne donne la somme des rangs [illegible] pour chaque feed-back. Puis l'écart moyen (EM) et son sigma (s).

SUJETS	OUI - NON		COR - INCOR		BON - MAL		ERR - PARF		CHER - DES		REF - TRA		ECART	INDICE DE SIMILITUDE
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		
1	14	2	15	4	10	1	15	4	15	4	16	6	6	0,963
12	24	3,5	24	3,5	26	1,5	28	6	22	1,5	26	5	2	
6	15	1,5	15	1,5	17	3	20	5,5	20	5,5	19	4	5	0,387
7	14	1,5	14	1,5	16	3	17	4	18	5	19	6	5	
2	25	5	17	1	23	4	26	6	18	2	21	3	9	0,663
5	27	5,5	22	1,5	27	5,5	26	4	24	3	22	1,5	5	
10	29	4	23	1	30	5,5	26	3	24	2	30	5,5	7	1,261
8	20	5	21	6	16	2	16	2	17	4	16	2	5	1,078
11	20	6	15	2	17	4	15	2	18	5	15	2	5	
3	15	1,5	23	5	25	6	16	3	21	4	15	1,5	10	1,930
4	27	2,5	29	5	28	4	27	2,5	26	1	31	6	5	0,374
9	22	1	28	6	24	4	23	2,5	23	2,5	26	5	6	
ERj	39(2)		38(1)		43,5(5)		44.5(5)		39.5(3)		47.5(6)		E.M.= 5,83, s=2,08	

Tableau 5.3 Les Hésitations en fonction du feed-back à l'expérience MANZAF. Les sujets sont présentés en regroupés selon l'indice de similitude (dernière colonne). Pour chaque sujet à chaque feed-back on donne le score (S) et le rang de ce score (R). L'avant dernière colonne donne l'écart entre les scores maximum et minimum pour chaque sujet. La dernière ligne donne la somme des rangs (ERj) et son rang (-) pour chaque

SUJETS	OUI - NON		COR - INCOR		BON - MAL		ERR - PARF		CHER - DES		REP - TRACE		ECART	INDICE DE SIMILITUDE
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		
6	79	1	103	3	107	5	101	2	105	4	119	6	40	0,416
7	89	1	91	2	120	6	93	3	110	5	101	4	31	
9	183	4	174	3	173	2	161	1	220	6	186	5	59	1,924
1	86	1	111	6	88	2	108	5	99	4	89	3	25	1,001
8	164	2	238	6	173	3	159	1	178	4	179	5	79	
3	97	3	127	5	132	6	91	1	108	4	95	2	41	1,596
4	144	4	136	2	142	3	171	5	111	1	187	6	76	0,415
11	141	4	137	3	127	1	156	6	136	2	145	5	29	
2	88	3	93	4	100	6	96	5	84	1	86	2	16	1,020
10	131	2	132	3	167	5	155	4	125	1	203	6	78	
5	117	4,5	101	1	108	3	150	6	117	4,5	106	2	49	1,032
12	140	6	134	4	130	2	139	5	132	3	125	1	15	
ERj	35,5(1)		42(3)		44(4,5)		44(4,5)		39,2(2)		47(6)		E.M.= 44,8 s=23,45	

Tableau 5.4 Le temps en fonction du feed-back à l'expérience MANZAF. Les sujets sont présentés regroupés en grappes selon l'indice de similitude (dernière colonne) Pour chaque sujet à chaque feed-back on donne le score en nombre de périodes de 6 secondes (1/10 min.) (S) et le rang de ce score (R). L'avant dernière colonne donne l'écart entre les scores maximum et minimum. La dernière ligne donne la somme des rangs (Rj) et son rang (-) pour chaque feed-back. Puis l'écart moyen (EM) et son signe (s).

5.5.2.a L'écart entre les performances

L'examen de l'avant dernière colonne des tableaux 5.2 à 5.4 montre que pour chacun des paramètres, le fait de changer le contenu du feed-back produit des écarts notables. Ainsi, pour les erreurs, l'écart moyen entre les performances maximum et minimum de chaque sujet est 25,41 (s= 9,75) alors que le score maximum est produit par le sujet #4 (116) et le minimum par le sujet #1 (29). Pour les hésitations, l'écart moyen est 5,93 (s= 2,08) alors que le score maximum est produit par le sujet #4 (31) et le minimum par le sujet #1 (10). Pour le temps, l'écart moyen est de 44,83 périodes de 6 secondes (s= 23,45) avec un maximum chez le sujet #8 (238) et le minimum chez le sujet #6 (79). Ainsi les variations produisent des écarts moyens de 25 erreurs, 5 hésitations et 4 minutes. Pour fin de comparaison, l'expérience CELDEN (5 paires de feed-back en face à face sur des figures représentatives de 30 traits) produisait des écarts de 28,62 (s= 9,782) erreurs, de 5,5 (s= 2,56) hésitations et de 207,5 (s= 93,22) secondes, soit 34,5 périodes avec s= 15,53. En termes d'erreurs, l'écart semble ici plus faible (25 contre 28 pour 36 contre 30 traits) mais lorsqu'on se rappelle que les figures de cette expérience-ci sont symétriques, l'écart doit être rapporté à un peu plus de 18 traits seulement, et dès lors l'effet observé en termes d'erreurs n'est plus négligeable. Il en va de même pour les hésitations. Quant au temps (44,83 contre 34,5 à l'expérience CELDEN) l'écart apparaît important. La variation de contenu lexical a ici produit un allongement moyen par trait (sur 36) de 1,24 périodes, soit de 7,26 secondes. Le sujet qui a produit l'écart le plus faible varie de 15 périodes (#12), celui qui manifeste l'écart le plus long varie de 79 périodes (#8) allant de 159 (erreur-

parfait) à 238 (correct-incorrect) périodes, soit de 15 minutes 58 secondes à 23 minutes 48 secondes. La variation dans le contenu lexical du feed-back transmis par diapositives a donc produit des variations de performance non négligeables pour les erreurs et les hésitations, et importantes pour le temps.

5.5.2.b La relation entre le feed-back et la performance.

Bien que variation de performance il y ait, cette variation est-elle en relation avec la variation de feed-back?. L'établissement de tableaux de contingence considérant les rangements des performances et les feed-back permet d'y répondre.

Les tableaux 5.5 à 5.7 fournissent les L dont les probabilités associées sont assez élevées, ce qui signifie qu'une telle répartition des données dans les tables n'est pas bien rare sous l'effet du hasard. Cependant, la conversion des L en coëfficients de contingence puis de ceux-ci en coëfficients de corrélation r de Bravais-Pearson ($C=\sqrt{\frac{L}{N+L}}$; $r=\frac{C}{\text{const.cor.}}$) en appliquant les constantes de Peters et Van Voorhis (1940) tel que suggéré par Delvaux (1970) aboutissent à des coëfficients de détermination (r^2) de 0,2866 pour les erreurs, 0,3227 pour les hésitations et 0,3297 pour les temps. Cela signifie donc que près d'un tiers (32%) de la variance dans la distribution d'une des entrées de la table est déterminé par les variations de l'autre entrée de la table, et cela pour les hésitations et le temps. S'il y a relation, elle est donc faible et fréquente sous l'effet du hasard. Par exemple, si l'on examine

R	FB 1	2	3	4	5	6	
1	3	2	3	1	1	2	12
2	2	4	1	0	2	4	13
3	1	0	1	5	2	1	10
4	2	1	3	3	4	1	14
5	2	2	2	1	1	1	9
6	2	3	2	2	2	3	14
	12	12	12	12	12	12	72

L= 23,2577 df= 25
0,70 > p > 0,50

Tableau 5.5 Fréquences de rang pour les erreurs.

R	FB 1	2	3	4	5	6	
1	1	2	1	0	1	0	5
2	5	4	2	2	4	4	21
3	0	0	2	4	1	1	8
4	2	2	4	3	3	1	15
5	2	2	0	0	2	2	8
6	2	2	3	3	1	4	15
	12	12	12	12	12	12	72

L= 27,2988 df= 25
0,50 > p > 0,30

Tableau 5.6 Fréquences de rang pour les hésitations.

R	FB 1	2	3	4	5	6	
1	3	1	1	3	1	1	12
2	2	2	3	1	1	3	12
3	2	4	3	1	1	1	12
4	4	2	0	1	5	1	13
5	0	1	2	4	1	3	11
6	1	2	3	2	1	3	12
	12	12	12	12	12	12	72

L= 28,1191 df= 25
0,50 > p > 0,30

Tableau 5.7 Fréquences de rang pour les temps

FB #1= oui-non
2= correct-incorrect
3= bon-mal
4= parfait-erreur
5= dessine-cherche
6= trace-réfléchis

L= valeur observée du L de Spitz
df= degrés de liberté
p= probabilité associée à L.

le tableau 5.5 on constate que seul le feed-back 4 (parfait-erreur) voit plus d'un tiers de ses occurrences occuper le 3e rang et qu'une telle concentration ne se retrouve pas pour les autres feed-back. Au tableau 5.6 cette situation ne se reproduit que pour le feed-back 1 et au tableau 5.7 seulement pour le feed-back 5.

5.5.2.c La constance de la relation

Bien que la relation entre la performance notée par les rangs et les variations du feed-back apparaisse ici faible, on peut examiner la constance. Les valeurs X^{r}_{2} (Friedman two way analysis of variance) calculées à partir des tableaux 5.2 à 5.4 sont désespérément faibles comme on pourrait s'y attendre à l'examen des Rj qui ont tendance à se tenir dans un mouchoir de poche. En suivant l'ordre des tableaux, soit erreurs, hésitations et temps, les X^{r}_{2} observés sont 3,225 ($0,70 > p > 0,50$); 1,565 ($0,95 > p > 0,90$) et 1,838 ($0,90 > p > 0,80$). La répartition des sujets en deux groupes selon qu'ils semblent avoir perçu (Hésitations ≤ 18; n= 5) ou ne pas avoir perçu (hésitation > 18; n= 7) la symétrie n'améliore guère les valeurs de X^{r}_{2} dont les probabilités restent, dans 3 cas sur 6 supérieures à 95%, une fois supérieure à 50% et deux fois à 30%. La stabilité des résultats, ou la constante des relations, dans les tableaux 5.2 à 5.4 a donc de fortes probabilités de pouvoir s'obtenir seulement par effet du hasard.

5.5.2.d L'analyse des grappes

Les sujets ont été inscrits dans les tableaux 5.2 à 5.4 à partir des résultats fournis en soumettant les données à la procédure Hierarchy.

méthode de Ward, du programme Clustan. La classification et le scatter sur les 2 premiers facteurs de l'analyse en composantes principales ont été effectués pour les erreurs, les hésitations, les temps, et pour l'ensemble des données aux 3 paramètres.

En ce qui concerne les erreurs, l'examen combiné des résultats de la hiérarchie au tableau 5.2 et du scatter établi pour les 2 premiers facteurs signale deux grappes opposées, soit # 7 et 6 ainsi que #8 et 12, la première dans le quart droit supérieur, la seconde dans le quart gauche inférieur. Les deux autres grappes soient #1 et 9, rejoint par 11 ainsi que les #4 et 10 s'étirent dans les 2 autres quarts, et en ce qui concerne les deux premiers facteurs donnent l'image, avec les autres sujets, d'une dispersion dans l'espace des axes. Le premier axe (35,51% de la variance) semble déterminé par R-T et B-M (poids: 0,658 et 0,485) ainsi que par C-IC et O-N (poids: -0,561 et -0,346). Le second axe (27,13%) paraît déterminé par C-D (poids: 0,651) et par O-N (-0,563) et PE (-0,425) d'autre part. La répartition des rangs obtenus montre que sur le premier axe c'est surtout R-T et C-IC et sur le second axe C-D qui permettent de discriminer les profils des sujets en opposant les 4 grappes entre elles, en notant que C-IC distingue 4 des 6 combinaisons des 4 grappes tandis que R-T et C-D permettent d'en distinguer 5 des 6. Notons que l'indice de similitude des sujets 6 et 7, le plus petit, est 0,404 alors que le suivant entre 4 et 10 est 0,737 alors qu'ils sont distants sur le scatter et qu'entre 8 et 12, plus proches au scatter il est de 0,743; mais l'indice est calculé sur l'ensemble des facteurs.

En ce qui concerne les hésitations, émergent les grappes formées des sujets #4 et 9 (indice de similitude: 0,374), des sujets #6 et 7 (0,387). La hiérarchie donne la grappe des sujets 2 et 5 à un indice de 0,663 mais ils sont très écartés sur le scatter. Les sujets #3 et 8, proches au scatter ne sont pas regroupés par la hiérarchie, 3 s'associant avec 4 et 9. Les autres indices de similitude sont élevés et les sujets ainsi regroupés sont distancés entre eux au scatter qui donne ici aussi l'impression d'un éparpillement des sujets tous azimuts sauf pour 4 et 9 isolés dans le quadrant inférieur gauche. Le premier axe (31,51% de la variance) est surtout déterminé par O-N (0,551) et B-M (0,457) d'une part et par R-T (-0,615) de l'autre. Le second axe (25,97%) est dominé par E-P (0,701) et par C-IC (-0,666). Seul le deuxième axe discrimine les 2 grappes bien isolées qui sont semblables sur le premier, ce premier axe discrimine entre eux les autres sujets.

Pour le temps, deux grappes émergent soit les #6 et 7 (0,418) et les #4 et 11 (0,419), l'indice le plus proche montant à 1,001 entre les #1 et 8. Notons qu'au scatter tenant compte des 2 premiers facteurs, 6 et 7 sont proches mais 4 et 11 assez éloignés, du moins sur l'axe du deuxième facteur. Le trio #8, 3, 1 (1,596) s'étire le long de l'axe 1 tandis que le #9, qui se rattache à 6 et 7 (mais par 1,924) y est opposé sur l'axe 2. Le premier facteur (35,19% de la variance) est faiblement déterminé par B-M (0,362) et C-D (0,313) d'une part et plus par E-P (-0,586) et O-N (-549), tandis que le second axe (22,71%) est dominé par R-T (0,559) d'une part et par C-D (-0,535) et C-IC (-0,413) d'autre part.

L'examen des rangs pour les deux grappes isolées montre que C-D est pour ces grappes inefficace sur le second axe alors qu'il l'est sur le premier pour les discriminer à côté de E-P et B-M.

Enfin, sur l'ensemble des 3 paramètres, deux grappes émergent de la hiérarchie, les #6 et 7 (0,403) et les #4 et 10 (0,804) constituant ensemble un quatuor (2,781). Deux autres quatuors sont formés, le premier (1,887) constitué des paires 5 et 11 (1,218) et 2 et 12 (1,709), le second (2,177) constitué des paires 3 et 8 (1,249) et 1 et 9 (1,351). Au scatter établi sur les deux premiers facteurs, on observe très bien la grappe des sujets #6 et 7 dans le quadrant inférieur droit alors que 4 et 10, dans la moitié inférieure se répartissent de chaque côté de l'origine du premier axe. Le premier facteur (23,87% de la variance) est faiblement dominé par RT (erreur; poids= 0,272) et B-M (temps; 0,267) d'une part, par O-N (temps; -0,366), O-N (hésitations; -0,364) et E-P (temps; -0,352). Le second facteur (22,42%) par C-IC (erreurs= 0,473, hésitations= 0,381, temps= 0,335) d'une part et par R-T (erreurs=-0,281) et B-M (erreurs= -0,268; temps= -0,252). Les facteurs ne sont pas puissants (moins du quart de la variance) et les poids des variables dans les vecteurs sont faibles, sauf peut-être C-IC sur le deuxième.

5.5.3 Résumé et conclusions

Dans cette expérience, six paires de mots utilisés comme feed-back ont été projetés par diapositives sur un écran devant le sujet qui devait deviner l'orientation successive des 36 traits composants des figures quelconques à symétrie oblique. Les résultats, tels qu'analysés montrent que la variation dans le contenu des feed-back ainsi transmis produit dans les per-

formances des écarts notables en termes d'erreurs et d'hésitations, importants pour les temps. Il semble y avoir une relation bien qu'assez faible entre les feed-back et la performance, avec une détermination (r^2) allant de 28% pour les erreurs où E-P s'isole en troisième position, à 32% pour les hésitations (avec O-M en deuxième position) et pour le temps (avec O-C en quatrième position). Cependant, cette relation n'est pas constante sur l'ensemble des sujets, les χ^r_2 fournissant des probabilités élevées ($p > 30\%$) sous effet du hasard. Cette absence de constance dans la relation est renforcée dans l'analyse des grappes où 2 paires de sujets s'isolent pour l'ensemble et pour chacun des 3 paramètres. La discrimination des grappes peut s'effectuer pour les erreurs à partir de 1 feed-back (R-T, C-IC, C-D), pour les hésitations à partir de 2 (E-P, C-IC), pour le temps à partir de 3 (E-P, B-M, C-D) et pour l'ensemble à partir d'un seul: C-IC. Seul C-IC discrimine pour 2 paramètres isolés et les 3 combinés. Il semble donc y avoir un effet de la variation dans le contenu du feed-back sur la performance, mais la relation est faible et la prédiction de la performance est quasi impossible, les réactions des sujets étant divergentes sous la plupart des feed-back. Deux paires seulement sont isolées, les sujets #6 et 7, et 4 et 10. Ces 2 paires ont des similitudes entres elles, surtout pour C-IC (meilleure performance) et R-T (pire performance) aux trois paramètres, tandis qu'elles s'opposent dans les autres cas, sauf à B-M où les performances s'étalent, comme le montre le tableau 5.8. Le comportement de seulement 1/3 des sujets pour seulement 1/3 des feed-back est donc prévisible: dans 89,11% des situations de cette expérience la prédiction eut donc abouti à une erreur!

SUJETS	ERREURS						HESITATIONS						TEMPS					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
6	1	2	6	3	4	5	1,5	1,5	3	5,5	5,5	4	1	3	5	2	4	6
7	2	1	4	3	5	6	1,5	1,5	3	4	5	6	1	2	6	3	5	4
4	4	2	3	5	1	6	2,5	5	4	2,5	1	5	4	2	3	5	1	6
10	4	1	5,5	3	2	5,5	4	1	5,5	3	2	5,5	2	3	5	4	1	6

Tableau 5.8 Rangs de la performance des 2 paires aux trois paramètres pour les six feed-back inscrits dans l'ordre 1: oui-non, 2: correct-incorrect, 3: bon-mal, 4: parfait-erreur, 5: dessine-cherche, 6: trace-réfléchis.

5.6 L'expérience HARLAV*: Effet des variations lexicales de messages feed-back sur l'apprentissage d'un sujet, lors d'une transmission audiovisuelle médiatisée (diapositives et ruban sonore).

5.6.1 Particularités de l'expérience HARLAV

Cette expérience fut menée en utilisant la consigne détaillée telle qu'utilisée déjà par H. Lavoie dans l'enquête de calibrage et dans les expériences ZANA(95.4) et MANZAF (5.5). Elle diffère essentiellement de cette dernière par le canal de transmission des feed-back. En effet, alors qu'ils furent transmis par projection de diapositives sur écran dans l'expérience MANZAF, H. Lavoie fit entendre, simultanément à la projection, le message enregistré sur ruban en boucle (répétition identique) et diffusé par un haut

* Cette expérience qu'Harold Lavoie a conduite a fait l'objet de son mémoire de M.A. en fondements de l'éducation présenté sous le titre "Effet des variations lexicales de messages feed-back sur l'apprentissage d'un sujet", Université de Montréal, Faculté des sciences de l'éducation, avril 1982.

parleur situé derrière le projecteur. Les mots utilisés furent les six paires de l'expérience MANZAF et les figures furent extraites de l'enquête de calibrage, soit les #4 et 5 pour les exercices d'entrainement, les #10, 14, 7, 8, 2 et 3 pour l'expérience proprement dite. Comme l'expérience MANZAF, les figures furent effectuées en 3 séances, la première pour fin de familiarisation, les 2 dernières se répartissant les 6 figures expérimentales. Le plan d'expérience est du type carré gréco-latin doublé pour 2 fois six sujets vivant 6 situations. Les sujets furent répartis au hasard dans la première colonne du plan de répartition reproduit au tableau 6.1. Enfin, en ce qui concerne les paramètres utilisés, Harold Lavoie ayant travaillé pour l'enquête de calibrage avec la redondance (rapport entre l'information ou incertitude avec contraintes et celle sans contrainte) comme mesure de la difficulté des sujets à deviner les figures, pour cette expérience, il a utilisé les erreurs, le temps et la redondance, celle-ci étant exprimée en poucentage.

5.6.2 Analyse des résultats

5.6.2.a L'écart entre les performances

L'examen de l'avant dernière colonne des tableaux 6.2 à 6.4 montre que la variation du contenu des feed-back a produit des écarts non négligeables pour les 3 paramètres, erreur, temps et redondance. En effet l'écart entre la meilleure et la pire des performances, lorsque l'on se rappelle qu'il s'agit de figures à symétrie oblique de 36 traits, atteint une moyenne de 28 erreurs (σ ±0,56) avec un écart moindre de 14 (sujet #3) et un plus grand de 51 (sujet #8). Cela signifie une augmentation allant de 46,6% (sujet #3)

SUJET #	ESSAI # 1	ESSAI # 2	ESSAI # 3	ESSAI # 4	ESSAI # 5	ESSAI # 6
1 figure (#)	1	4	2	3	5	6
message (#)	1	4	2	3	4	6
2 figure (#)	2	6	5	4	1	3
message (#)	2	3	4	1	6	5
3 figure (#)	3	2	1	6	4	5
message (#)	6	2	1	5	3	4
4 figure (#)	4	1	6	5	3	2
message (#)	4	1	6	2	5	3
5 figure (#)	5	3	4	2	6	1
message (#)	3	6	5	4	1	2
6 figure (#)	6	5	3	1	2	4
message (#)	5	4	3	6	2	1
7 figure (#)	1	2	6	3	4	5
message (#)	4	2	1	3	5	6
8 figure (#)	2	1	4	5	6	3
message (#)	1	6	2	4	3	5
9 figure (#)	3	5	2	6	1	4
message (#)	2	3	5	6	1	4
10 figure (#)	4	3	5	1	2	6
message (#)	5	4	6	1	2	3
11 figure (#)	5	6	1	4	3	2
message (#)	3	1	4	5	6	2
12 figure (#)	6	4	3	2	5	1
message (#)	6	5	3	2	4	1

Tableau 6.1 Plan de répartition. Note: message #1: oui-non, #2: correct-incorrect, #3: bon-mal, #4:parfait-erreur, #5: trace-réflechis, #6: cherche-dessine.

à 130,7% (sujet #8). En ce qui concerne le temps, l'écart moyen entre les performances extrêmes est de 5,1 minutes (s= 2,43), l'écart le plus petit se trouvant chez le sujet #2 avec 2,9 minutes, le plus grand chez le sujet #5 avec 10,8 minutes. L'augmentation passe donc 24,6% (sujet #2) à 125,5% (sujet #5) en ce qui concerne le temps. Pour la redondance, l'écart le plus faible est de 9,1 (sujet #3), le plus élevé est de 36 (sujet #5), avec une moyenne de 22,2 (s= 7,41). Lorsque l'on se rappelle que la redondance théorique des figures choisies s'étire entre 20,48% et 21,89% (voir tableau 5.3.1 de l'enquête de calibrage), on peut conclure que la variation du contenu du feed-back dans cette expérience fait aller jusqu'à doubler, en moyenne la difficulté rencontrée par les sujets. Les données indiquent bien que les variations du contenu du feed-back ont induit ici des écarts importants dans la performance.

5.6.2.b La relation entre le feed-back et la performance

L'examen des tableaux 6.5 à 6.8 présentant les fréquences des rangs montre sans hésitation une relation entre les feed-back et le rangement des performances. Même si le tableau 6.6 ne fournit pas pour le temps une distribution rare sous l'effet du hasard (p entre 20 et 10%), quelques tendances se dégagent: les feed-back correct-incorrect, bon-mal et parfait-erreur produisent en général des performances se classant dans la seconde partie des tableaux; oui-non ainsi que trace-réfléchis produisent des performances se classant surtout vers les premiers rangs; les positions de dessine-cherche étant ou tendue entre les extrêmes ou plus centrale. Les coefficients de détermination (r^2) calculés

SUJETS	OUI-NON		COR-INCO		BON-MAL		PAR-ERR		DES-CHER		TRA-REF		ECART	INDICE DE SIMILITUDE
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		
3	42	4,5	44	6	30	1	42	4,5	41	3	35	2	14	,284
5	41	4	42	5	27	1	70	6	39	3	29	2	43	2,134
10	29	2	43	6	28	1	32	3	40	4,5	40	4,5	15	4,486
1	69	6	55	3	59	4,5	46	1	50	2	59	4,5	23	5,778
2	32	1,5	41	4,5	64	6	41	4,5	32	1,5	35	3	32	,615
9	43	2	45	4	69	6	64	5	46	3	42	1	27	1,103
4	47	3	73	6	55	4	62	5	42	1,5	42	1,5	31	,116
11	34	2,5	48	6	37	4	41	5	34	2,5	24	1	24	1,970
7	56	4	61	5	69	6	50	2	54	3	35	1	26	1,462
12	52	4	41	2	60	6	56	5	48	3	38	1	22	3,874
6	24	1	30	3	42	5	39	4	53	6	26	2	29	,175
8	53	2	57	3	71	5	58	4	90	6	39	1	51	
ERj	35,5(2)		53,5(6)		49,5(5)		49(4)		39(3)		24,5(1)		Ecart moyen: 20, σ : 10,56	

Tableau 6.2 Les erreurs en fonction du feed-back à l'expérience HARLAV. Les sujets sont présentés en grappes selon l'indice de similitude (dernière colonne). Pour chaque sujet à chaque feed-back on donne le score (S) et le rang (R). L'avant dernière colonne donne l'écart entre les scores maximum et minimum pour chaque sujet. La dernière ligne donne la somme des rangs de chaque feed-back (ERj) et son rang entre parenthèses, puis l'écart moyen et son signe(s).

SUJETS	OUI-NON		COR-INC		BON-MAL		PAR-ERR		DES-CHER		TRA-REF		ECART	INDICE DE SIMILITUDE
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R		
3	14,9	3	15,3	5	15,1	4	13,3	2	17,8	6	12,5	1	5,3	
7	12,2	2	13,6	5	13,4	4	13,0	3	14,7	6	11,9	1	2,9	.140
8	12,1	2	12,6	3	16,4	5	12,7	4	18,6	6	10,4	1	8,2	2,398
6	6,8	1	7,4	2	9,3	5	8,4	4	9,9	6	8,2	3	3,1	.333
12	12,3	2	11,8	1	12,7	3	14	5	15,3	6	13,0	4	3,5	.933
2	10,8	2	13,9	4	17,5	6	14	5	10,4	1	11,3	3	7,1	3,826
9	14,4	1	14,1	3	18	6	16,7	5	13,7	2	14,8	4	3,6	.239
4	14,5	4	16,3	6	13,4	3	15	5	12,2	2	11,8	1	4,5	
11	7,5	2	9,7	6	7,6	3	8,2	5	8,1	4	6,8	1	2,9	.500
5	13,7	5	11,6	4	8,6	1	19,4	6	11,3	3	9,5	2	10,8	5,222
1	17,4	5	14,9	3	15,5	4	13,8	1	14,6	2	18,5	6	4,7	1,322
10	10,5	4	12,3	5	9,6	2	8,2	1	10,7	3	13	6	4,8	6,403
														.683
ERJ	33(1,5)		47(5,5)		46(3,5)		46(3,5)		47(5,5)		33(1,5)		Ecart moyen: 5,1; s: 2,43	

Tableau 6.3 Le temps (en minutes) à l'expérience HARLAV. Les sujets sont regroupés selon l'indice de similitude (dernière colonne). Pour chaque sujet à chaque feed-back on donne le score (S) et le rang (R). L'avant dernière colonne donne l'écart entre les scores maximun et minimun pour chaque sujet. La dernière ligne fournit la somme des rangs de chaque feed-back (ERJ) et son rang entre parenthèses, puis l'écart moyen et son sigma(s).

SUJETS	OUI-NON S	OUI-NON R	COR-INC S	COR-INC R	BON-MAL S	BON-MAL R	PAR-ERR S	PAR-ERR R	LES-CHER S	LES-CHER R	TRA-REF S	TRA-REF R	ECART	INDICE DE SIMILITUDE
9	32,6	1	24,9	3	13,7	6	14,1	5	24,5	4	25,4	2	18,9	,0
12	32,7	1	29,4	3	14,7	6	19,4	5	20,7	4	33	2	18	,275
2	43,3	1	27,6	4	13,3	6	25,7	5	35,9	3	36,9	2	30	1,373
6	46,7	1	44,7	2	28,1	5	34,9	4	22,9	6	40,9	3	23,2	4,681
1	9,1	6	20,5	4	17,3	5	24,8	1	23,8	2	21,2	3	15,7	2,0
7	16	5	16,4	3	11,8	6	20	2	16,1	4	42	1	30,2	,766
8	23,2	3	19,1	4	17	5	23,3	2	5,2	6	28,8	1	23,6	3,606
10	42,5	2	31,3	5	41,7	3	46,1	1	31,6	4	27,6	6	18,5	6,470
3	31,3	5	31,4	4	38,9	2	30,9	6	35,4	3	40	1	9,1	,299
5	30,6	4	28,5	5	45,3	1	9,3	6	34,2	3	42,8	2	36	2,272
4	25,4	3	8,8	6	17	5	18	4	25,5	2	26,8	1	18	,257
11	36,4	2	24,1	6	31,4	4	31,1	5	35,9	3	50	1	25,9	
ERj	34(2)		49(5)		54(6)		46(4)		44(3)		25(1)		Ecart moyen: 22,2; s: 7,41	

Tableau 6.4 La redondance (rangée en ordre décroissant) à l'expérience HARLAV. Les sujets sont regroupés selon l'indice de similitude (dernière colonne). Pour chaque sujet à chaque feed-back, on donne le score (S) et le rang (R). L'avant dernière colonne donne l'écart entre les scores maximum et minimum pour chaque sujet. La dernière ligne fournit la somme des rangs de chaque feed-back (ERj) et son rang entre parenthèses; puis l'écart moyen et son sigma (s).

R	FB	1	2	3	4	5	6	
1		1	0	3	1	0	5	10
2		5	1	0	1	4	4	15
3		1	3	0	1	5	1	11
4		4	2	3	4	1	2	16
5		0	2	2	4	0	0	8
6		1	4	4	1	2	0	12
		12	12	12	12	12	12	72

L= 55,8884 df= 25
0,001 > p

Tableau 6.5 Fréquences de rang pour les erreurs, expérience HARLAV.

R	FB	1	2	3	4	5	6	
1		2	1	1	2	1	5	12
2		5	1	1	1	3	1	12
3		1	3	3	1	2	2	12
4		2	2	3	2	1	2	12
5		2	3	2	5	0	0	12
6		0	2	2	1	5	5	12
		12	12	12	12	12	12	72

L= 33,5663 df= 25
0,20 > p > 0,10

Tableau 6.6 Fréquences de rang pour les temps, expérience HARLAV.

R	FB	1	2	3	4	5	6	
1		4	0	1	2	0	5	12
2		2	1	1	2	2	4	12
3		2	3	1	0	4	2	12
4		1	4	1	2	4	0	12
5		2	2	4	4	0	0	12
6		1	2	4	2	2	1	12
		12	12	12	12	12	12	72

L= 44,8668 df= 25
0,01 > p > 0,001

Tableau 6.7 Fréquences de rang pour la redondance, expérience HARLAV.

FB# 1 oui-non
2 correct-incorrect
3 bon-mal
4 parfait-erreur
5 dessine-cherche
6 trace-réfléchis

L= valeur observée du L de Spitz

df= nombre de degrés de liberté

p= probabilité associée à L.

à partir des ℓ indiquent que respectivement 51,30%, 37,72% et 45,06% de la variance des rangs sont déterminés par la variation dans le feed-back pour les erreurs, le temps et la redondance. Il y a donc une relation non négligeable entre le feed-back et la performance qui, sauf pour dessine-cherche, permettrait au taux de 2/3 chances une prédiction pour les trois premiers ou les trois derniers rangs.

5.6.2.c La constance de la relation

Le rangement des performances pour chaque sujet aboutit aux sommes des rangs des tableaux 6.2 à 6.4. Les tests χ^2_c de Friedman calculés à partir de ces valeurs fournissent les données suivantes: 13,88 ($0,02 > p > 0,01$) pour les erreurs; 5,81 ($0,50 > p > 0,30$) pour les temps; 13,48 ($0,02 > p > 0,01$) pour les redondances. Sans être très fréquentes, ces valeurs ne sont pas rares sous l'effet du hasard en ce qui concerne les erreurs et la redondance. Pour le temps, la constance est quasi inexistante, ce qui se lit au tableau 6.3 avec les ERj se tenant sur la surface d'un confetti. Les rangs des ERj pour les erreurs et la redondance sont, malgré la valeur des χ^2_r observés, de mauvais indicateurs du rang réel de la performance obtenue par l'ensemble des sujets aux différents feed-back. Ces rangs reflètent des tendances résultant de positions ou inverses ou égrenées le long de l'échelle des rangs. Si constance il y a, elle apparaîtra à l'analyse des grappes.

5.6.2.d L'analyse des grappes

Le classement des sujets en grappes produit par la procédure hierarchy et leur localisation dans l'espace définit par les deux premiers facteurs

de l'analyse en composantes principales permet de dégager des constances locales aux trois paramètres.

En ce qui concerne les erreurs, le scatter isole un sujet (#1) à l'extrémité du quadrant inférieur droit, un duo (#6 et 8) au centre gauche, et un trio (#3, 5, 10) dans le quadrant supérieur droit, les autres sujets (#2, 9, 4, 11, 7 et 12) formant une grappe au centre. La paire, la triade et le groupe des 6 ont des profils assez marqués. Si l'on garde 8 sujets (2/3 inférieur du tableau 6.2), soit la grappe avec l'indice de similitude de 3,874, un profil émerge: O-N: 2; C-IC: 4; B-M: 6; P-E: 5; D-C: 3; T-R:1. En outre, si l'on effectue un X^2_r sur ces 8 sujets, on obtient une valeur de 21,6 ($p < .001$). Le premier axe du scatter (32,86% de la variance) est dominé par T-R (0,496) et B-M (-0,461), le second axe (27,50% de la variance) est marqué par P-E (0,616) et B-M (-0,408), et c'est bien sur ces 3 feed-back que s'opposent le plus manifestement les sujets #1, 3, 5 et 10 aux autres. Pour le temps, le scatter isole deux paires (#1 et 10, 9 et 2) un trio (# 4, 5 et 11) et une grappe de cinq sujets (#3, 6, 7, 8, 12) à partir d'un premier axe (35,54% de la variance) dominé par O-N (0,636) et P-M (-0,474) et d'un deuxième axe (27,07% de la variance) dominé par T-R (0,696) et C-IC (-0,528). Comme on l'observe au tableau 6.3, le premier axe divise le groupe en deux grappes, le second axe subdivisant encore ces deux grappes. Un profil aussi généralisé que pour les erreurs ne se dégage donc pas pour le temps; cependant, si l'on exclut les sujets #5, 1, 10, un profil semble émerger, soit O-N: 2, C-I: 3, B-M: 4, P-E: 5, D-C: 6 et T-R:1, mais ce profil est encore peu stable et ne vaut que pour 5 sujets sur 9 en ce qui concerne O-N, P-E, D-C et T-R.

En ce qui concerne la redondance, les axes sont dominés par D-C (0,545), B-M (0,453) et par C-I (-0,537), O-N (-0,4) pour le premier et par P-E (0,722; ainsi que T-R (-0,605) pour le deuxième. Dans cet espace, un sujet (#10) est isolé au centre inférieur, deux quatuors apparaissent dans la moitié supérieure, soit les # 3, 4, 5 et 11 à gauche, et les # 2, 6, 9, 12 à droite, tandis que le trio (#1, 7, 8) s'étire de gauche à droite dans la partie inférieure. Du premier quatuor un profil émerge nettement soit O-N: 1, C-IC: 3, B-M: 6, P-E: 5, D-C: 4 et T-R: 2. Du second quatuor on ne peut retenir qu'un profil partiel où T-R: 1, D-C:3 tandis que C-IC et P-E s'équivalent sur les dernières positions. Le trio produit lui aussi un profil partiel avec C-IC: 4, B-M: 5, P-E: 2, et T-R: 1.

Enfin si l'on considère l'ensemble des 3 paramètres (10 variables) tel qu'au tableau 6.8, sauf le #7 isolé et le trio composé des sujets #6, 8, 12, la hiérarchie comme le scatter ne produisent que des paires. Cependant, une similitude regroupe les sujets #3, 5, 4 et 11 en un quatuor localisé dans le quadrant supérieur droit, le trio et l'isolé se partageant le quadrant inférieur gauche, les 2 paires restant se partageant l'autre diagonale (#9-2: supérieur gauche, #1-10 inférieur droit). Le premier axe (32,2% de la variance) de ce scatter est dominé par O-N temps (0,371) et C-IC redondance (0,3) d'une part, par B-M erreurs (-0,312) et D-C redondance (-0,312) d'autre part. Le second axe est dominé par les 3 P-E (0,366; 0,395; 0,379) et par les 3 T-R (-0,376; -0,331; -0,334), l'ordre des poids étant temps, erreurs et redondance.

SUJETS	TEMPS						ERREURS						REDONDANCE						INDICE DE SIMILITUDE
	O-N	C-I	B-M	P-E	D-C	T-R	O-N	C-I	B-M	P-E	D-C	T-R	O-N	C-I	B-M	P-E	D-C	T-R	
1	5	3	4	1	2	6	6	3	4,5	1	2	4,5	6	4	5	1	2	3	
10	4	5	2	1	3	6	2	6	1	3	4,5	4,5	2	5	3	1	4	6	
3	3	5	4	2	6	1	4,5	6	1	4,5	3	2	5	4	2	6	3	1	
5	5	4	1	6	3	2	4	5	1	6	3	2	4	5	1	6	3	2	
4	4	6	3	5	2	1	3	6	4	5	1,5	1,5	3	6	5	4	2	1	
11	2	6	3	5	4	1	2,5	6	4	5	2,5	1	2	6	4	5	3	1	
2	2	4	6	5	1	3	1,5	4,5	6	4,5	1,5	3	1	4	6	5	3	2	
9	1	3	6	5	2	4	2	4	6	5	3	1	1	3	6	5	4	2	
6	1	2	5	4	6	3	1	3	5	4	6	2	1	2	5	4	6	3	
8	2	3	5	4	6	1	2	3	5	4	6	1	3	4	5	2	6	1	
12	2	1	3	5	6	4	4	2	6	5	3	1	1	3	6	5	4	2	
7	2	5	4	3	6	1	4	5	6	2	3	1	5	3	6	2	4	1	

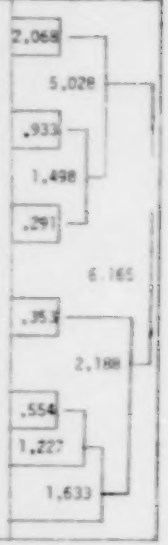


Tableau 6.8 Grappes sur les rangs pour les 3 paramètres pris ensemble. Les sujets sont regroupés selon l'indice de similitude. Les feed-back sont: O-N, oui-non; C-I, correct-incorrect; B-M, bon-mal; P-E, parfait-erreur, D-C, dessine-cherche; T-R, trace-réfléchi. Expérience HARLAV.

5.6.3 Résumé et conclusions

Dans cette expérience, les 12 sujets ont reçu les six paires de mots feed-back par des canaux lumineux et sonores médiatisés en simultanéité et devaient deviner la structure de figures à symétrie oblique de 36 traits. Les résultats, portant sur trois paramètres, soit le temps, les erreurs et la redondance, ont montré que la variation du contenu des messages feed-back produit un effet non négligeable sur la performance, que la relation entre la variation du contenu et les rangs de la performance est manifeste pour les erreurs et la redondance où la prédiction dichotomique est possible dans 2 cas sur 3. Cette relation n'est cependant pas constante, bien que la probabilité associée aux "L" soit inférieure à 2% pour les erreurs et la redondance. Enfin, l'analyse des grappes permet de dégager certains profils locaux. Pour les erreurs,un profil émerge pour 8 sujets, pour les temps, un profil partiel de tendance se dégage pour 9 sujets, alors que pour la redondance,on observe un profil pour 4 sujets et deux profils partiels pour un autre quatuor et pour un trio. Ces profils sont réunis au tableau 6.9.

PARAMETRE	TAILLE DE LA GRAPPE	O-N	C-I	B-M	P-E	D-C	T-R
Erreurs	8	2	4	6	5	3	1
Temps	9	2	-	-	5	6	1
Redond.	4	1	3	6	5	4	2
	4	-	5.5	-	5.5	3	1
	3	-	4	5	2	-	1

Tableau 6.9 Profils des grappes exprimés en rang de la performance à l'expérience HARLAV.

On y remarquera l position assez nette de "Trace-Réfléchis" et de "Oui-Non", ensuite celle de "Dessine-Cherche" et de "correct-incorrect", enfin celle de "Parfait-Erreur" et de "Bon-Mal". Ainsi, avec quelques légères variations, le profil type de la grappe sur les erreurs pourrait être considéré comme le profil à partir duquel les sujets varieraient.

De tels résultats peuvent étonner alors que l'expérience MANZAF ne permettait pas de telles observations. Or, sauf les canaux de transmission des messages, ces deux expériences sont quasi les mêmes. Ce furent les mêmes figures, la même consigne, les mêmes expérimentateurs. En effet, si la première fut attribuée à Nzafio et celle-ci à Lavoie, cela tient à ce qu'ils en furent les responsables respectifs, mais ils collaborèrent tous les deux à la réalisation des deux expériences. La différence principale tient, pour le responsable, à la recherche des sujets et à l'organisation de leur participation, puis à leur installation devant le matériel. Dès lors, ou bien le contact pré-expérimental sujets-responsable fut tel qu'il put influencer différemment les résultats, ou bien c'est dans la variation des canaux qu'on peut suspecter l'effet qui met en relief des profils dans la dernière expérience. Voilà une hypothèse alternative sur laquelle il faudra revenir lorsque l'ensemble des expériences aura été analysé. Notons en passant que l'examen des rubans magnétoscopiques montre que les sujets travaillent en écoutant le feed-back plus qu'en le lisant; quasi en permanence, ils gardent les yeux sur leur feuille et travaillent sans regarder l'écran.

5.7 L'expérience CG12*: Effet des variations lexicales de six messages feed-back transmis en face à face sur la découverte de la structure d'une figure.

5.7.1 Particularité de l'expérience CG12

L'expérience CG12 a été conçue en tant que réplique et prolongement de l'expérience CELDEN. Cette dernière avait été interrompue avant la fin et nous souhaitions un cycle complet de 12 sujets. Dès lors, pour l'expérience CG12 nous avons repris la consigne utilisée par CELDEN et les feed-back furent transmis en situation de face à face. Quatre différences cependant sont à relever: outre le changement de personne de l'expérimentateur, nous n'avons pas entraîné Madame Guilbert à un comportement neutre et constant face aux sujets comme nous avions pu le faire avec Madame Deniger; six paires de mots furent utilisés, la paire trace-réfléchis étant ajoutée; il y eut une figure d'entraînement à la situation; les figures utilisées ici furent des figures de 30 traits, quelconques, extraites de la thèse de J. Simon (1966). Ayant enfin pu les obtenir, nous disposions dès lors de figures quelconques dont la redondance était connue. Nous les avons utilisées évitant ainsi les symétries obliques qui semblaient poser problèmes à ces sujets. Les sujets furent répartis au hasard selon un plan de rotation de type carré gréco latin tel que reproduit au tableau 7.1.

---

* Cette expérience a été conduite par Madame Céline Guilbert alors assistante de recherche.

Sujets	ESSAIS 1	2	3	4	5	6
1	1 IV	5 III	6 II	2 VI	3 V	4 I
2	6 V	2 IV	3 I	1 III	4 II	5 VI
3	6 II	4 VI	1 III	3 I	5 IV	2 V
4	3 I	6 II	5 IV	4 V	2 VI	1 III
5	2 III	1 V	4 VI	6 IV	5 I	3 II
6	4 VI	3 I	2 V	5 II	1 III	6 IV
7	6 IV	1 III	5 II	2 V	3 I	4 VI
8	3 II	5 I	6 IV	4 VI	1 V	2 III
9	1 III	2 VI	4 V	5 IV	6 II	3 I
10	2 V	6 IV	3 I	1 III	4 VI	5 II
11	5 VI	4 II	1 III	3 I	2 IV	6 V
12	4 I	3 V	2 VI	6 II	5 III	1 IV

Tableau 7.1 Plan de rotation des sujets. Les chiffres arabes correspondent aux feed-back, les chiffres romains aux figures. Les feed-back furent dans l'ordre: 1, oui-non; 2 bon-mal; 3 correct-incorrect; 4, parfait-erreur; 5 trace-réfléchis; 6 dessine-cherche.

Ce tableau (7.1) reproduit la répartition telle qu'elle fut effectuée, et le comptage des 2 séries s'est ici fait au hasard sans contrôle des combinaisons (ce qui avait été le cas dans HARLAV).

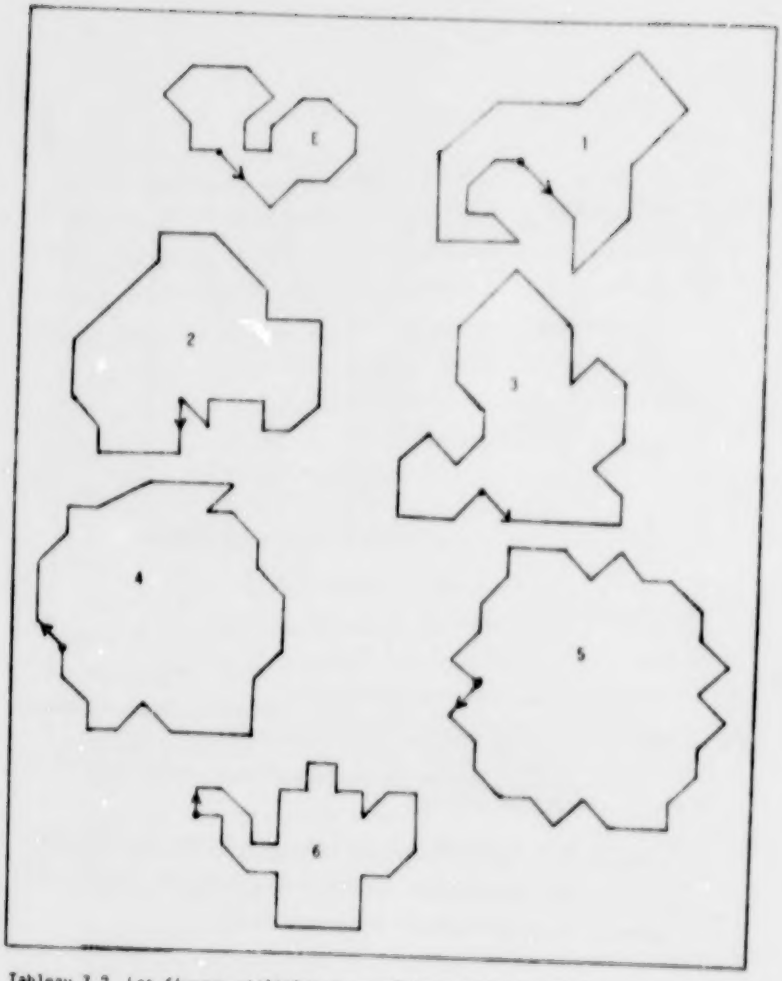


Tableau 7.2 Les figures utilisées aux expériences CG12 et CG60.

Les figures utilisées sont présentées au tableau 7.2. La figure d'entraînement (E) est de notre composition et ne compte que 20 traits: il s'agissait d'habituer les sujets à la situation et non pas de leur apprendre la tâche; deux figures à l'entraînement, comme pour MANZAV et HARLAV, nous parut excessivement long. Les six autres figures, extraites de la thèse de J. Simon, y ont les étiquettes et les pourcentages de redondance suivant: #1: A6, 12,5%; #2: A7, 12,58%; #3: A8, 10,66%; #4: A9, 11,58%; #5: C10, 10,95%; #6: B12, 11,49%. Le feed-back utilisé pour la figure d'entraînement fut "positif-négatif".

5.7.2.a L'écart entre les performances

L'avant dernière colonne des tableaux 7.3 à 7.5 fournit les écarts entre les performances extrêmes de chaque sujet. En ce qui concerne le temps, le plus petit écart est de 99 secondes (sujet #8), le plus grand est de 179 secondes (sujet #2) soit une augmentation allant de 71% à 138,7%. L'écart moyen monte à 118 secondes (s= 31.9) soit près de deux minutes de différence entre la moins bonne et la meilleure performance. Les erreurs produisent un écart moyen de 34,41 (s= 17,17), le plus petit écart étant de 15 (sujet #4), le plus grand étant de 76 (sujet #7). L'augmentation passe de 30,6% à 292% chez ces sujets. Enfin, l'écart moyen des hésitations est de 9 (s: 2.52) avec l'écart le plus faible chez le sujet 4, soit 4 hésitations, et l'écart le plus élevé, 13 hésitations chez le sujet 7. Ici l'augmentation passe de 22% à 92%. Lorsqu'on se rappelle qu'il s'agit ici de figures de 30 traits, on constate que la variation

SUJETS	OUI-NON S	OUI-NON R	BON-MAL S	BON-MAL R	COR-INC S	COR-INC R	PAR-ERR S	PAR-ERR R	TRA-REF S	TRA-REF R	DES-CHER S	DES-CHER R	ECART	INDICE DE SIMILITUDE
9	155	3	178	4	117	1	148	2	226	6	197	5	109	,369
7	257	5	207	3	187	1	196	2	321	6	248	4	134	1,470
3	211	3	210	2	204	1	278	5	307	6	234	4	103	,036
11	221	2.5	221	2.5	169	1	275	5	299	6	230	4	130	4,761
2	133	2	189	5	139	3	129	1	170	4	308	6	179	,717
10	172	2	198	5	195	4	185	3	129	1	235	6	106	1,508
7	206	5	157	2.5	167	4	149	1	157	2.5	249	6	100	7,129
8	185	3	139	1	238	6	218	5	217	4	182	2	99	1,925
4	291	6	175	4	223	5	149	2	158	3	141	1	150	,678
12	179	6	148	3	155	4	164	5	143	2	128	1	51	2,563
5	174	3	278	6	181	4	216	5	171	2	163	1	115	,844
6	190	1	266	4	330	6	273	5	238	3	198	2	140	
ERj	41.5(3)		42(4.5)		40(1)		41(2)		45.5(6)		42(4.5)		Ecart moyen: 118, s : 31,99	

Tableau 7.3 Les temps (en seconde) à l'expérience CG12. Les sujets sont groupés selon l'indice de similitude (dernière colonne). Pour chaque sujet à chaque feed-back on donne le score (S) et le rang (R). L'avant dernière colonne donne l'écart entre les performances extrêmes de chaque sujet. La dernière ligne fournit la somme ces rangs (ERj) et son rang entre parenthèses, puis l'écart moyen et son sigma(s).

SUJETS	OUI-NON S	OUI-NON R	BON-MAL S	BON-MAL R	COR-INC S	COR-INC R	PAR-ERR S	PAR-ERR R	TRA-REF S	TRA-REF R	DES-CHE S	DES-CHE R	ECART
1	61	5	65	6	53	3.5	41	1	53	3.5	51	2	24
6	49	1	68	5	76	6	64	4	57	3	51	2	27
4	49	1	64	5.5	54	4	51	2.5	64	5.5	51	2.5	15
12	41	2	50	3	45	3	46	4	52	6	36	1	16
2	43	3	49	4	35	1	41	2	59	6	56	5	24
5	50	2.5	63	5	29	1	66	6	54	4	50	2.5	37
9	44	3	61	6	35	1	52	4	54	5	42	2	26
3	64	2	58	1	66	3	109	6	78	5	73	4	51
8	92	6	38	1	70	4	71	5	44	2	60	3	54
7	75	5	69	4	26	1	61	3	37	2	102	6	76
11	57	4	56	3	35	1	61	5	55	2	65	6	30
10	50	2	55	4	54	3	61	5	40	1	73	6	33
ERJ	36.5(2)		49.5(6)		31.5(1)		47.5(5)		45(4)		42(3)		Ecart moyen: 34,41, s : 17,77

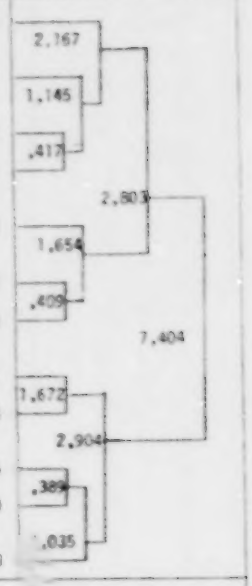


Tableau 7.4 Les erreurs à l'expérience CG12. Même légende qu'au tableau 7.3.

SUJETS	OUI-NON S	OUI-NON R	BON-MAL S	BON-MAL R	COR-INC S	COR-INC R	PAR-ERR S	PAR-ERR R	TRA-REF S	TRA-REF R	DES-CHE S	DES-CHE R	ECART	INDICE DE SIMILITUDE
1	20	4	24	6	22	5	16	1	19	2.5	19	2.5	8	
2	20	4	22	5.5	15	1	17	2	22	5.5	19	3	7	2,519
4	19	3	22	6	18	1.5	21	4.5	21	4.5	18	1.5	6	,925
9	19	3	26	6	16	1	20	4.5	20	4.5	18	2	10	,027
6	20	2	24	3.5	26	5.5	26	5.5	24	3.5	19	1	7	3,423
12	19	2	22	5	20	3	24	6	21	4	17	1	7	,515
3	19	2	22	5	15	1	27	6	20	3	21	4	12	4,335
5	22	2.5	22	2.5	16	1	25	6	23	4	24	5	11	,677
11	19	2	22	4.5	16	1	21	3	22	4.5	25	6	9	1,012
7	24	5	21	3	14	1	27	6	17	2	22	4	13	6,885
1	21	4	20	2	14	1	24	6	17	2	23	5	10	,213
2	23	4	20	2	24	5	26	6	16	1	21	3	10	1,408
ERJ	37.5(2)		52(5)		27(1)		56.5(6)		41(4)		38(3)		Ecart moyen: 9, s: 2,52	

Tableau 7.5 Les hésitations à l'expérience CG12. Même légende qu'au tableau 7.3.

dans le contenu du feed-back produit des écarts importants en termes d'erreur et d'hésitation, bien que la dispersion des écarts soit assez grande, surtout pour les erreurs. Certains sujets sont donc beaucoup moins sensibles que d'autres à la variation. Pour le temps, l'écart moyen approche les 2 minutes, ce qui n'est pas négligeable alors que la dispersion est réduite (s: 31,9). Il faut donc conclure qu'en tenant compte de variations inter-individuelles, le changement de contenu du feed-back produit des écarts non négligeables de performance.

5.7.2.b La relation entre le feed-back et la performance

L'examen des tableaux 7.6 à 7.8 montre que sauf en ce qui concerne les hésitations, la relation entre le rang des performances et le feed-back est faible. En effet, pour les temps, seul le feed-back 4 (parfait-erreur) se démarque au 5e rang, les autres n'ont jamais plus de 1/3 des fréquences sur un rang. Le calcul du coefficient de contingence donne 0,6118 ce qui produit une détermination de 43,93% (r: 0,6628) pour le temps. Le tableau 7.7 (les erreurs) ne présente guère de regroupements plus marqués, et la probabilité d'obtenir une telle répartition sous l'effet du hasard est supérieure à 20%. Seuls "correct-incorrect" et "dessine-réfléchis" regroupent 5 sujets aux 1er et 2e places, soit une légère tendance, mais si l'on divise le tableau selon les premiers et les derniers rangs, la répartition reste précaire. Le coefficient de contingence n'est que 0,5434, ce qui donne un coefficient de détermination (r^2) de seulement 0,3466. Enfin, les hésitations présentent au tableau 7.8 une répartition assez rare sous l'effet du

R	FB 1	2	3	4	5	6	
1	1	1	4	2	1	5	12
2	3	3	0	3	3	2	14
3	4	2	1	1	2	0	10
4	0	3	4	0	2	3	12
5	2	2	1	6	0	1	12
6	2	1	2	0	4	3	12
	12	12	12	12	12	12	72

L= 43,06 df= 25
0,02 > p > 0,01

Tableau 7.6 Fréquences de rang pour les temps, expérience CG12.

R	FB 1	2	3	4	5	6	
1	2	2	5	1	1	1	12
2	4	0	0	2	3	5	14
3	2	1	2	1	1	1	9
4	1	3	3	3	2	1	13
5	2	3	0	3	2	1	11
6	1	3	1	2	3	3	13
	12	12	12	12	12	12	72

L= 30,17 df= 25
0,30 > p > 0,20

Tableau 7.7 Fréquences de rang pour les erreurs, expérience CG12.

R	FB 1	2	3	4	5	6	
1	0	0	7	1	1	2	11
2	5	2	1	1	3	3	15
3	2	2	1	1	1	2	9
4	4	2	0	2	6	2	16
5	1	2	2	0	0	2	7
6	0	4	1	7	1	1	14
	12	12	12	12	12	12	72

L= 52,5524 df= 25
0,01 > p > 0,001

Tableau 7.8 Fréquences de rang pour les hésitations, expérience CG12.

FB 1= oui-non
2= bon-mal
3= correct-incorrect
4= parfait-erreur
5= trace-réfléchis
6= dessine-cherche
L= valeur observée du L de Spitz
df= nombre de degrés de liberté
p= probabilité associée à L.

hasard. le coefficient de contingence monte à 0,6496 ce qui produit une détermination de 49,53%. On y voit 3 feed-back s'établir nettement sur certaines positions, soit "correct-incorrect" à la première place, "parfait-erreur" à la sixième, "trace-réfléchis" à la quatrième, avec une légère tendance de "oui-non" pour la deuxième position. Ainsi, la relation entre le rangement des performances et le feed-back reste faible sauf pour la moitié d'entre eux dans le cas des hésitations. La prédiction courait donc bien des risques.

5.7.2.c La constance de la relation

Comme le laissent prévoir les sommes des rangs (ERj) inscrites à la dernière ligne des tableaux 7.3 à 7.8, la répartition des rangs dans les tableaux est plutôt fréquente sous l'effet du hasard, sauf en ce qui concerne les hésitations. En effet, en suivant l'ordre temps, erreurs, hésitations les χ^2_r observés et leur probabilité (avec df= 5) sont: 0,3157 ($p > 0,99$); 5,516 ($0,50 > p > 0,30$) et 13,524 ($0,01 > p > 0,001$). Seul le tableau 7.8 montre un étalement des ERj entre 27 et 56.5, et l'on peut convenir que les rangs des ERj pour les feed-back "oui-non" (2), "correct-incorrect" (1), "parfait-erreur" (6) et "trace-réfléchis"(4) correspondent bien à une tendance plutôt qu'à un effet de moyenne. Mais, hormis ces feed-back pour les hésitations, il n'y a guère de constance générale à observer dans la relation entre la variation du contenu du feed-back et la performance.

6.7.2.d L'analyse des grappes.

Les sujets ayant été regroupés selon les indices de similitude fournis par la procédure hierarchy du programme Clustan, les grappes apparaissent aux tableaux 7.3 à 7.5. L'examen de ces tableaux combiné à la répartition des sujets dans l'espace défini par les 2 premiers facteurs de l'analyse en composantes principales conduit aux constatations suivantes.

Pour le temps, le premier facteur (36,36% de la variance) est dominé par T-R (poids: 0,530) et D-C (poids: 0,5) d'une part, par C-IC (poids: -0,586) d'autres part. Le second facteur (26,85% de la variance) est surtout déterminé par P-E (0,514) et par B-S (-0,606). Le premier axe divise les sujets en deux grappes principales, l'une avec l'indice de 4,761, l'autre avec l'indice de 2,563, tandis que le second subdivise encore ces grappes. En gardant les 3 feed-back dominants du premier axe, on pourrait extraire de ce tableau deux profils partiels soit pour la grappe supérieure C-IC (1), T-R (6), D-C (5), et pour la grappe inférieure C-IC (5), T-R (3), D-C (1). Comme on le voit, ces profils s'annulent, ce qui, avec le découpage en sous-grappes par le deuxième facteur, explique l'absence de constance générale.

Pour les erreurs, le premier axe (23,05% de la variance) est dominé par C-D (poids: 0,517) d'une part, et par B-M (-0,476) et R-T (-0,474) d'autre part. Le second axe (22,95% de la variance) est marqué par P-E (0,614) et par O-N (-0,450). Comme pour les temps, le premier axe répartit les sujets en deux grappes (indices: 2,803 et 2,904) tandis que le second

facteur les subdivise. Si sur le premier axe les membres d'une grappe sont relativement proches et ne se répartissent jamais de part et d'autre de l'origine, c'est l'inverse pour le second axe. La grappe supérieure fournit un profil que l'on appellera encore partiel par la bivalence des tendances de certains feed-back; il se présente comme suit: O-A (3), B-M (5), C-IC (4 ou 1), P-E (4), T-R (6), D-C (2). La seconde grappe présente un profil encore plus partiel avec deux bivalences et un feed-back dispersé soit O-N (7), B-M (1 ou 4), C-IC (1 ou 3), P-E (5), T-R (2), et D-C (6). Ici encore les deux profils s'annulent et il ne peut y avoir de constance autre que locale.

Pour les hésitations, le premier axe (38,28% de la variance) est dominé par B-M (poids: 0,6) et R-T (0,566) d'une part, et par P-E (-0,425) d'autre part. Le second axe est dominé par C-IC (0,727) et par C-D (-0,629). La position des sujets dans l'espace défini par ces deux axes conduit à considérer 4 grappes telles que regroupées au tableau 7.5. En effet, si sur le premier axe les sujets 1, 2, 4 et 9 à une extrémité, et les sujets 8, 7 et 10 à l'autre extrémité sont proches, alors que le second axe les étire dans l'espace, les sujets 2, 12 et 5, 3, 11 forment deux grappes étirées sur les 2 axes. Les quatre grappes fournissent autant de profils qui seront encore considérés comme partiels. Il se résument au tableau 7.9.

GRAPPES	INDICE	O-N	B-M	C-IC	P-E	R-T	D-C
1,2,4,9	2,519	3.5	6	1.5	4.5 ou 1.5	5	-
6,12	0,515	2	-	-	6	4	1
3,5,11	1,012	2	-	1	6	4	5
7,10,8	1,498	4	3	1	6	2	4

Tableau 7.9 Profils dominants aux hésitations. La première colonne comporte le numéro des sujets constituant la grappe, la seconde l'indice de similitude. Les colonnes 3 à 8 indiquent le rang dominant pour chacun des feed-back.

On y observe que les 4 profils ne s'opposent pas de manière aussi absolue que pour les temps et les erreurs, ce qui a contribué à fournir un X^2_r suffisant pour qu'une constance de la relation feed-back-performance soit rare ($p < 0,01$) sous l'effet du hasard.

Enfin, lorsque l'on envisage l'ensemble des trois paramètres, le premier axe (25,53% de la variance) est dominé par B-M erreur (0,322) et hésitations (0,425) ainsi que par T-R erreur (0,352) et hésitations (0,333) d'une part, et par P-E aux trois paramètres (TPS: -0,245; ERR: -0,320; HES: -0,299) d'autre part. Le second axe est dominé par D-C aux 3 paramètres (TPS: 0,418; ERR: 0,378; HES: 0,316) et par C-IC aux 3 paramètres (TPS: -0,279; ERR: -0,340; HES: -0,268). L'examen des répartitions dans l'espace défini par ces axes montre bien que D-C, accompagné de C-IC (mais avec une moindre évidence), permet d'isoler les sujets 4, 12, 6 et 5 (quatuor avec indice 1,772) des autres. Quant au premier axe, il permet

SUJETS	TEMPS						ERREURS						HESITATIONS						INDICE DE SIMILITUDE
	O-N	C-I	B-M	P-E	C-D	T-R	O-N	C-I	B-M	P-E	C-D	T-R	O-N	C-I	B-M	P-L	C-D	T-R	
1	5	1	3	2	4	6	5	3.5	6	1	2	3.5	4	5	6	1	2.5	2.5	1,663
2	2	3	5	1	6	4	3	1	4	2	5	6	4	1	5.5	2	3	5.5	,760
9	3	1	4	2	5	6	3	1	6	4	2	5	3	1	6	4.2	4	4.2	3,053
3	3	1	2	5	4	6	2	3	1	6	4	5	2	1	5	6	4	3	,824
11	2.5	1	2.5	5	4	6	4	1	3	5	6	2	2	1	4.5	3	6	4.5	4,215
4	6	5	4	2	1	3	1	4	5.5	2.5	2.5	5.5	3	1.5	6	4.5	1.5	4.5	,530
12	6	4	3	5	1	2	2	3	5	4	1	6	2	3	5	6	1	4	1,610
6	1	6	4	5	2	3	1	6	5	4	2	3	2	5.5	3.5	5.5	1	3.5	1,772
5	3	4	6	5	1	2	2.5	1	5	6	2.5	4	2.5	1	2.5	6	5	4	4,421
7	5	4	2.5	1	6	2.5	5	1	4	3	6	2	5	1	3	6	4	2	,916
10	2	4	5	3	6	1	2	3	4	5	6	1	4	1	3	6	5	2	2,235
8	3	6	1	5	2	4	6	4	1	5	3	7	4	5	2	6	3	1	

Tableau 7.10 Grappes sur les rangs pour les 3 paramètres pris ensemble à l'expérience CG 12. Les sujets sont groupés selon l'indice de similitude. Les feed-back sont: O-N, oui-non; C-I, correct-incorrect; B-M, bon-mal; P-E, parfait-erreur; D-C, dessin-cherche; T-R, trace-réfléchis.

plan d'ordonner les 3 grappes composées des sujets 1, 2 et 9, ensuite 11 et 3, enfin 7, 10 et 8. Dans cet ordre, l'effet est nettement décroissant pour T-R et E-M (erreurs et hésitations), bien que plus évident pour E-M; il est croissant pour P-E dont de manière évidente aux hésitations. En somme, ces trois grappes s'annulent donc sur le premier axe tandis que le second axe annule le quatuor par rapport aux autres. Les constances ne peuvent donc être que locales, et si certains sujets sont sensibles à certains feed-back, ils le sont inversement à d'autres, et l'effet de moyenne entre les sujets ne permet pas de dégager une constante pour le groupe.

5.7.3 Résumé et conclusions

Dans cette expérience, qui se voulait une réplique et une extension de l'expérience CELDEN, 12 sujets ont reçu 6 paires de mots comme feed-back dans une situation de face à face. Les figures à deviner étaient quelconques et comportaient 30 traits. L'observation des écarts entre la moins bonne et la meilleure performance de chaque sujet montre que, compte tenu de variations interindividuelles, le changement de contenu dans le feed-back produit des écarts non négligeables de performance, avec des écarts moyens de près de deux minutes, 34 erreurs et 9 hésitations. Cependant la relation entre le feed-back et le rang de la performance reste peu élevée avec des coefficients de détermination donnant 43% (temps) 34% (erreurs) et 49% (hésitations) de la variance d'une des variables déterminés par les variations de l'autre valable. Enfin, cette relation pêche par inconstance

sur l'ensemble des sujets, les scores obtenus par une grappe s'opposant aux résultats obtenus par une autre ce qui provoque un effet de moyenne où le hasard retrouve son portrait.

Puisque le but avoué de cette expérience était une reprise de celle effectuée par Madame Deniger, on peut risquer une comparaison. Le tableau 7.11 montre que les écarts sont plus grands à CG12, sauf pour le temps, bien que, sauf en ce qui concerne la dispersion (s) les valeurs soient cependant proches.

ECARTS MOYENS	ERREURS		HESITATIONS		TEMPS	
	M	s	M	s	M	s
CELDEN	28,62	9,78	5,5	2,56	207,5	93,2
CG12	34,41	17,17	9	2,52	118	31,9

Tableau 7.11 Comparaison des écarts moyens (M: moyenne, s : sigma) aux 3 paramètres pour les expériences CELDEN et CG12.

RELATIONS (r^2 en %)	FEED-BACK - PERFORMANCE		
	ERREURS	HESITATIONS	TEMPS
CELDEN (tous)	59,47	55,78	60,87
CELDEN (-1)	68,02	54,13	64,72
CG12	34,66	49,53	43,93

Tableau 7.12 Comparaison des r^2 entre la variation du contenu du feed-back et les rangs de la performance. On distingue 2 cas à l'expérience CELDEN: coefficient avec (tous) ou sans (-1) le premier essai.

Le tableau 7.12 compare les coëfficients de détermination. Etant donné que lors de l'expérience CG12 les sujets effectuaient une première figure en guise d'entraînement à la situation, on a calculé les coëfficients avec et sans le premier essai de l'expérience CELDEN. L'écart entre les deux expériences se creuse lorsque l'on élimine le premier essai de CELDEN où l'on avait observé une nette différence entre le premier essai et les suivants. Malheureusement la relation observée lors de la première expérience ne se retrouve plus aussi forte lors de la reprise et ce pour les 3 paramètres. Le pourcentage de détermination tombe même de moitié pour les erreurs! Ensuite, contrairement à CELDEN les hésitations ont à CG12 le meilleur coëfficient. Il nous paraissait alors logique que ce paramètre soit moins sensible aux variations, il y a maintenant de quoi s'interroger. Enfin, si la constance de la relation est tout aussi locale, l'expérience CELDEN mettait en évidence des sensibilités divergentes aux feed-back "dessine-cherche" et "oui-non", la réaction à l'un était inversée à l'autre. Dans CG12 "dessine-cherche" isole un quatuor des 8 autres sujets, mais "oui-non" n'appelle plus de réactions typiques. Par contre, "bon-mal", "trace-réfléchis", tant aux erreurs qu'aux hésitations, puis "parfait-erreur" aux trois paramètres opposent deux trios manifestant des réactions divergentes. La seule constante apparaît donc être la réaction à "cherche-dessine".

Encore faut-il noter que CG12 ne fut pas une expérience en tout point plus parfaite que CELDEN. Si 12 sujets au lieu de 8 y participèrent et si l'on est un peu plus sûr de la difficulté relative des figures grâce au calibrage de J. Simon, il reste que le plan de rotation ne fut pas

parfait et que le nombre d'association des feed-back avec les différentes figures varie. Cependant en tenant compte de la faible différence entre les redondances (1,92%), et en rangeant les figures par ordre de difficulté, on constate que, dans CG12, O-N a été associé 10 fois aux figures les plus faciles tandis que C-IC le fut autant de fois aux figures les plus difficiles. B-M et P-E ont été associés 8 fois sur 12 à des figures moyennes-faciles, T-R et D-C à des figures moyennes difficiles. Après CELDEN on suspectait la facilité comme favorisant les réactions typiques. Or, ici le plus favorisé aurait dû être O-N qui produit les réactions les plus atypiques tout comme C-I, le moins favorisé. Ici ce sont les associations à des figures de difficulté moyenne qui ont produit les réactions divergentes. L'hypothèse implicite à cette interrogation ne se voit donc pas confirmée. Reste alors comme explication possible le contact entre les sujets et l'expérimentateur. Dans CELDEN ce dernier avait été entrainé à une attitude neutre et constante et était contrôlé par une caméra. Dans CG12 l'expérimentateur n'avait pas subi cet entrainement et n'était pas contrôlé. Se pourrait-il alors que les attitudes plus communicatives de l'expérimentateur de CG12 ait eu des effets de neutralisation de la sensibilité à la différence de contenu des messages feed-back? C'est encore une explication possible qu'il faudrait contrôler.

5.8 L'expérience CG60. Performance de six groupes de sujets sous un message feed-back différent en face à face.

5.8.1 Particularités de l'expérience CG60

L'objet de cette recherche était de comparer ce que l'on pourrait retirer d'un plan de recherche type gréco-latin avec les résultats issus d'un plan classique avec six groupes parallèles. CG60 est donc un doublet en plan expérimental classique de CG12. Le même expérimentateur a utilisé la même consigne, la figure d'entrainement et la première figure de l'expérience précédente. Soixante sujets furent répartis au hasard (tirage au sort de leur numéro) sur une table où l'ordre des 6 conditions expérimentales (les six paires de mots feed-back) avait été tiré au hasard.

5.8.2 Analyse des résultats

La méthode suivie ne nous fournit plus qu'une donnée aux trois paramètres par sujet à un feed-back. Les comparaisons de performance intra-sujet sont ici impossibles. Deux opérations seront donc effectuées: le calcul de la tendance centrale de chaque groupe et leur comparaison, puisque les groupes sont considérés comme équivalents par l'effet de l'allocation des sujets au hasard dans les différentes conditions expérimentales. Ensuite l'on vérifiera par le test dit "Kruskal-Wallis one-way analysis of variance" (Siegel, 1956, p. 184-193) avec quelle fréquence les valeurs obtenues se rangent selon le hasard ou si leur rangement correspond à

un principe dépendant des conditions de l'expérience.

5.8.2.a Comparaison de la tendance centrale

Le tableau 8.1 présente les moyennes et les écarts-types de chacun des groupes. Etant donné le type de mesure et le nombre de sujets

	OUI-NON	BON-MAL	COR-INC	PAR-ERR	TRA-REF	DES-CHE
ERREURS Moy.	63,2	63,1	66	64,2	61	59,2
s	13,35	18,6	15,32	21,95	18,14	17,38
HESIT. Moy.	18,5	18,5	18,4	19	18,6	19
s	2,59	5,08	2,59	4,02	2,79	3,12
TEMPS Moy.	235,3	329,1	266,2	242,1	321,8	217,2
s	53,97	278	54,84	75,45	112,62	54,1

Tableau 8.1 Moyenne et Ecart-type aux six conditions pour les trois paramètres à l'expérience CG6O.

(10) par groupe, ces valeurs ne peuvent être qu'indicatives. On remarque pendant que les écarts sont réduits et que les distributions se recouvrent assez généralement.

5.8.2.b Constance des rangements selon les conditions

Pour établir la constance des rangements selon un principe qui correspondait aux conditions, soit aux six paires de feed-back, tous les

résultats ont été rangés et la somme des rangs par condition a été calculée. Comme pour le test de Friedman, les sommes des rangs attendus devraient, si principe il y a eu, se répartir aux environs de 55, 155, 255, 355, 455 et 555 et les moyennes des rangs se situer près de 5, 15, 25, 35, 45 et 55 puisqu'il y a dix sujets par groupe. Les sommes des rangs (ERj) permettent de calculer une valeur H, corrigée en fonction du nombre de rangs ex aequo, dont la probabilité associée se lit dans les tables de chi-carré pour df= k-1 où k est le nombre de groupes. Le tableau 8.2 présente les moyennes des rangs, la valeur de H et la probabilité qui y est associée telles que fournies par la procédure NPAR de SPSS. Pour les erreurs et les hésitations on constate que les moyennes des rangs sont proches l'une de l'autre et qu'aucun classement sérieux des conditions ne peut être effectué. En ce qui concerne le temps, un plus grand étalement s'observe bien que les valeurs observées restent fréquentes (p= 10,6%) sous l'effet du hasard. On pourrait tenter d'isoler les conditions comme suit: 1^0 "dessine-cherche", 2^0 "oui-non", 3^0 ex aequo: "parfait-erreur", "bon-mal" et "correct-incorrect", 4^0 trace-réfléchis. Cependant un tel classement ne correspond pas à ceux que l'on serait tenté d'effectuer pour les erreurs et les hésitations.

5.8.3 Résumé et Conclusions

L'expérience CG60 voulait comparer les résultats obtenus selon un plan classique 6 groupes parallèles avec ceux obtenus selon un plan carré gréco-latin. On utilisa donc la même consigne, le même matériel et le même expérimentateur. Les résultats conduisent à conclure qu'il n'y a pas

PARAMETRES	OUI-NON MRj	BON-MAL MRj	COR-INC MRj	PAR-ERR MRj	TRA-REF MRj	DES-CHE MRj	H	PROBABI-LITE
ERREURS	31,35(5)	30,85(4)	34,55(6)	30,75(3)	27,64(1)	27,69(2)	1,065	0,957
HESITATIONS	30,7(4)	26,85(1)	30,25(3)	28,50(2)	34,50(6)	32,50(5)	1,243	0,941
TEMPS	25,55(2)	31,55(4)	33,95(5)	31,20(3)	41,30(6)	19,45(1)	9,074	0,106

Tableau 8.2 Moyennes des rangs aux six conditions avec la valeur H et sa probabilité (Kruskal-Wallis one way analysis of variance) à l'expérience CG60. Entre parenthèses le rang des MRj.

PARAMETRES	OUI-NON ERj	BON-MAL ERj	COR-INC ERj	PAR-ERR ERj	TRA-REF ERj	DES-CHE ERj	χ^2_r	PROBABI-LITE
ERREURS	36,5(2)	49,5(6)	31,5(1)	47,5(5)	45(4)	42(3)	5,516	0,50>p>0,30
HESITATIONS	37,5(2)	52(5)	27(1)	56,5(6)	41(4)	38(3)	13,524	0,01>p>0,005
TEMPS	41,5(3)	42(4,5)	40(1)	41(2)	45,5(6)	42(4,5)	0,3157	p> 0,99

Tableau 8.2 Bis Sommes des rangs aux six conditions avec la valeur χ^2_r et sa probabilité à l'expérience CG12. Entre parenthèses, le rang des ERj.

de performance différente selon les six conditions expérimentales.

Malheureusement, il faut constater que ce plan classique ne permet pas d'observer l'effet des variations chez un même sujet, et que ne fournissant pas de profil, une analyse plus fine que la comparaison des tendances centrales ne peut être effectuée. Dès lors, il paraît évident que face à des problèmes tels que ceux qui occupent ces recherches une procédure fournissant des profils et permettant des analyses plus raffinées comme l'analyse des grappes, l'analyse en composantes principales et l'examen du scatter, permet des conclusions plus nuancées et plus riches.

Enfin, bien que nous comptons y revenir en examinant l'ensemble des expériences effectuées, il faut s'interroger ici sur le rôle de l'expérimentateur. Dans son rapport l'expérimentateur écrit: "Après le FB réfléchis", les sujets (presque tous) sont désorientés, ne savent plus que faire. Répéter "réfléchis" ne suffit jamais à les faire continuer l'expérience. J'ai dû ajouter des expressions comme "continue", "fais un autre choix" (cela est aussi arrivé, mais à un degré moindre avec négatif et cherche).

"Il y a moins de réactions aux F.B. réfléchis et cherche dans l'expérience où les sujets font les six conditions, surtout lorsque ces conditions ne se présentent pas tout de suite après les F.B. d'entraînement (positif et négatif)".

Deux éléments au moins doivent être extraits de ces commentaires. D'abord le rôle de l'expérimentateur dans la non standardisation des

communications avec les sujets. Manifestement l'expérimentateur n'a pas pu supporter les réactions apparemment excessives des sujets à certains feed-back et, sans doute les anticipant il aura eu tendance à intervenir dès la première manifestation. Une telle attitude peut seule expliquer que, malgré l'observation rapportée par l'expérimentateur, le temps moyen du feed-back dessine-réfléchis soit le plus court. On pourrait sans doute conclure que ses interventions ont modifié les conditions au moins pour ce feed-back. Mais cela laisse supposer qu'au-delà du message porté par les mots les attitudes de l'expérimentateur peuvent avoir un effet modifiant les réactions du sujets qui, dès lors, cesse de réagir aux termes utilisés pour réagir à d'autres indices parmi l'ensemble du comportement de l'émetteur.

La seconde partie du commentaire de l'expérimentateur montre aussi l'intérêt du plan de recherche en carré gréco latin et le caractère paradoxal du commentaire par rapport aux résultats. En plan classique, il y aurait selon lui plus de réactions aux feed-back réfléchis et cherche qu'en plan carré, or, si l'on compare le tableau 8.2 Bis au tableau 8.2 cela ne vaut certainement pas pour "dessine-réfléchis". En outre, sauf pour le temps où les résultats sort diamétralement inversés, les probabilités observées au plan carré sont plus fortes. re qui indique une plus grande discrimination des situations.

Cette plus grande discrimination peut sans doute s'expliquer par le fait que le même sujet étant soumis à six épreuves, même si elles sont

de difficulté identique produira probablement six scores différents, alors que six sujets différents auront peut-être à la même épreuve des performances très semblables. Le plan carré aurait alors pour effet de susciter des différences intra-sujet sur les situations même si ces différences, n'étant pas les mêmes de sujet à sujet, peuvent s'annuler sur l'échantillon. Dès lors dans une étude où l'on veut identifier des relations entre variables plutôt que vérifier une relation déjà établie le plan carré semble donner plus d'indices.

5.9 L'expérience CLAMIC*: La performance de six groupes de sujets sous un message feed-back émis dans leur dos.

5.9.1 Particularités de l'expérience CLAMIC

Lorsqu'elle fut préparée, cette expérience se voulait être intermédiaire entre CELDEN et NARLAV. Si dans la première le feed-back était émis en face à face et dans la seconde par canaux médiatisés, dans CLAMIC on voulait isoler le canal sonore mais non médiatisé. Il s'agissait, avions-nous imaginé, de supprimer l'observation de l'expérimentateur par le sujet

---

* Cette expérience fut conduite et réalisée par Madame Claire Michaux-Laplante malgré une longue et pénible maladie; celle-ci finit par l'emporter et la mort empêcha Claire Michaux de terminer son mémoire. Cette partie du rapport est l'expression de l'hommage que nous rendons à son courage. Les préparatifs de l'expérience précédèrent de loin sa réalisation, suite à une interruption causée par la maladie. C'est ainsi que les caractéristiques de cette expérience réalisée après CG12 ont été déterminées bien avant et que le plan ainsi que le matériel n'ont pu tenir compte des observations que nous avons faites dans la comparaison CG12/CG60.

afin que ce dernier n'entende que le son de sa voix; une situation le permet: placer l'expérimentateur dans le dos du sujet. C'est pas ailleurs une situation vécue dans les classes, même si elle n'est guère appréciée des élèves. Dès lors, disposant à l'époque des figures calibrées par H. Lavoie, et voulant travailler selon un plan expérimental classique, l'expérience se déroula comme suit. Soixante sujets furent affectés au hasard aux numéros d'une liste double, la première allant de 1 à 60, la seconde comportant 10 séries de chiffres allant de 1 à 6 eux aussi tirés au hasard. Les sujets recevaient la consigne détaillée, telle qu'utilisée dans l'expérience de calibrage (5.3), effectuaient une première figure d'entraînement, composée de 20 traits, avec le feed-back "positif-négatif". Ensuite, il devaient deviner le contour de la figure expérimentale, soit la figure #3 de l'expérience de calibrage, une figure de 36 traits à symétrie oblique.

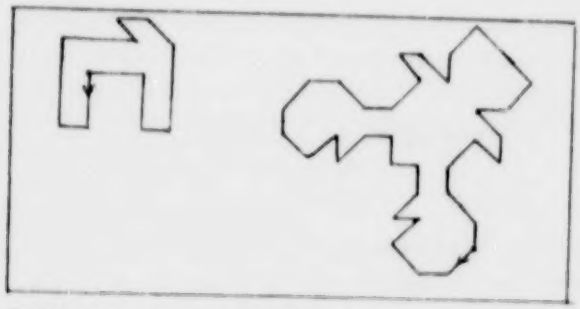


Tableau 9.1 La figure d'entraînement (à gauche) et la figure expérimentale de l'expérience CLAMIC.

Le laboratoire étant occupé par une autre expérience au moment où Claire Michaux pouvait réaliser la sienne, son expérience se déroula dans un petit bureau. Deux tables y étaient placées l'une derrière l'autre, la première, face à une fenêtre, étant celle ou s'assayait le sujet, l'expérimentateur se plaçant à la seconde table derrière le sujet. Une situation dos à dos avait été prévue, mais elle empêchait l'expérimentateur de contrôler le travail du sujet.

5.9.2 Analyse des résultats

Comme pour l'expérience CG60 qui avait suivi un même plan,on examinera d'abord l'écart entre les moyennes des six groupes. Ensuite la constance des rangements des performances sera testée par le Kruskal-Wallis one way analysis of variance. Enfin, Claire Michaux s'étant interrogée sur la possibilité d'un effet plus marqué au début du dessin de la figure, la constance sera examinée par groupe de 12 traits, soit aux premier, deuxième et troisième tiers.

	OUI-NON	COR-INC	BON-MAL	PAR-ERR	TRA-REF	DES-CHE
ERREURS MIN.	58	76	65	60	75	55
MAX.	101	106	118	118	102	116
MOY.	80,2	91,5	92,5	91,7	86,5	92,8
s	14,65	9,28	17,86	18,36	8,61	18,06
HESIT. MIN.	19	24	22	23	26	19
MAX.	33	31	32	36	29	31
MOY.	25,7	27,4	28,1	29,7	28	27,5
s	4,54	2,41	2,72	3,77	0,94	3,68
TEMPS MIN.	318	274	339	285	452	326
MAX.	859	464	1028	605	863	971
MOY.	500,9	387,5	549,4	483,1	586,1	571,4
s	193,6	58,9	190,8	101,7	117,1	179,3

Tableau 9.2 Scores minimum, maximum, moyenne et écart-type des six groupes de 10 sujets de l'expérience CLAMIC.

5.9.2.a Les écarts de performance

Le tableau 9.2 présente des données de dispersions pour chacun des groupes. On y observe qu'en ce qui concerne les erreurs et les hésitations les 6 groupes se recouvrent et qu'on ne peut parler d'écart entre les performances. Par contre, en ce qui concerne le temps on peut nettement

isoler les performances du groupe ayant reçu le feed-back "correct-incorrect". Bien sûr "oui-non" et "bon-mal" ont des dispersions telles que la valeur de -1s descend même pour "oui-non" sous la valeur de -1s de "correct-incorrect", mais la valeur de +1s de ce dernier est inférieure à la moyenne des deux autres. Ceci permet de conclure qu'en ce qui concerne le temps, les performances des groupes sont équivalentes sauf pour le groupe "correct-incorrect" dont la performance est nettement meilleure que celle des autres.

5.9.2.b Constance des rangements selon les conditions

L'examen du tableau 9.3 montre que sauf pour le temps les valeurs obtenues de H, conséquence de la répartition des rangs dans les six groupes, ne sont pas rares sous l'effet du hasard. Même lorsque l'on divise la tâche en trois segments, tel que cela fut fait pour les erreurs et les hésitations, les valeurs sont aussi fréquentes sauf ERR-1-12 et HES 13-24. Mais il n'y faut pas encore crier victoire, les probabilités de ces deux cas se situant entre 10 et 20%. On y observe aussi, de tiers à tiers une instabilité des rangs des ERJ. En ce qui concerne le temps, la valeur de H observée semble assez rare ($p < 11$) sous l'effet du hasard. Cependant l'examen des rangs des sujets dans chacun des groupes montre que les places occupées sont étalées. Le tableau 9.4, regroupant les rangs en 6 tranches de 10 montre bien qu'ils ont tendance à se répartir sur les six intervalles. Si l'on divise le tableau en 2 parties, soit les 30 premiers et les 30 derniers rangs, et si l'on prend comme critère d'analyse au moins 7 sujets sur 10 dans une des

PARAMETRES	OUI-NON ERj	COR-INC ERj	BON-MAL ERj	PAR-ERR ERj	TRA-REF ERj	DES-CHE ERj	H	PROBABILITE
ERR 1-36	201(1)	335,5(4)	336(5)	334(3)	268,5(2)	355(6)	5,70	0,50 > p > 0,30
ERR 1-12	209(1)	321,5(5)	296(3)	312,5(4)	267(2)	424(6)	8,27	0,20 > p > 0,10
ERR 13-24	259,5(1)	315(4)	335(5)	336(6)	280(2)	304,5(3)	1,52	0,95 > p > 0,90
ERR 25-36	251(1)	339,5(5)	341,5(6)	325,5(4)	320(3)	252,5(2)	2,01	0,90 > p > 0,80
HES 1-36	222(1)	262,5(2)	332(5)	398(6)	308,5(4)	307(3)	6,026	0,50 > p > 0,30
HES 1-12	268,5(2)	263,5(1)	281(3)	364,5(6)	330,5(5)	332(4)	2,66	0,80 > p > 0,70
HES 13-24	234(1)	267(3)	339(5)	427,5(6)	260,5(2)	302(4)	8,06	0,20 > p > 0,10
HES 25-36	251(1)	299(3)	317(5)	359(6)	307,5(4)	296,5(2)	1,99	0,90 > p > 0,80
TEMPS 1-36	262(2)	142(1)	346(4)	296(3)	410,5(6)	373,5(5)	15,11	0,01 > p > 0,001

Tableau 9.3 Sommes des rangs (ERj), valeur observée de H et sa probabilité pour les 3 paramètres (1-36) et pour les 1er, 2e et 3e tiers, expérience CLAMIC.

RANGS	ERREURS						HESITATIONS						TEMPS					
	O-N	C-I	B-M	P-E	T-R	D-C	O-N	C-I	B-M	P-E	T-R	D-C	O-N	C-I	B-M	P-E	T-R	D-C
1-10	5	1	2	1	1	1	3	2	1	1	0	2	3	3	1	2	0	1
10,5-20	1	1	1	3	2	2	0	3	1	1	1	2	2	4	1	1	0	1
20,5-30	1	2	1	1	4	0	4	0	1	1	1	0	2	3	2	2	1	1
30,5-40	1	3	2	1	2	2	1	2	2	2	5	1	0	0	2	2	4	2
40,5-50	2	2	1	0	1	2	1	1	4	0	3	3	0	0	3	3	2	2
50,5-60	0	1	3	4	0	3	1	2	1	5	0	2	3	0	1	0	3	3

Tableau 9.4 Répartition des rangs selon les groupes aux trois paramètres, expérience CLAMIC.

parties, on constate que certains groupes émergent: Pour les erreurs, O-N (sup.), T-R (sup.) et D-C (inf.); pour les hésitations, B-M, P-E et TOR (inf.); pour les temps, O-N et C-I (sup.), T-R et D-C (inf.).

Le tableau 9.5 montre que la proportion de la variance des rangs déterminée

PARAMETRES	L	PROBABILITE (df= 25)	C	r^2
ERREURS	30,24	$0,30 > p > 0,20$	0,5709	0,3934
HESITATIONS	38,78	$0,05 > p > 0,02$	0,6266	0,4609
TEMPS	41,14	$0,05 > p > 0,02$	0,6378	0,4775

Tableau 9.5 Valeurs de "L", leur probabilité et leur transformation en coefficients de contingence (C) et de détermination (r^2), telles qu'obtenues à partir du tableau 9.4, expérience CLAMIC.

par la variation du feed-back oscille entre 39,34% et 47,75%, ce qui rend compte de l'observation faite à partir du tableau 9.4.

5.9.3 Résumé et conclusions

Dans cette expérience, le feed-back fut transmis verbalement à 60 sujets répartis aléatoirement en six groupes recevant chacun un feed-back différent. L'émetteur était dans le dos du sujet, ce dernier ne faisant donc qu'entendre le son de sa voix. La consigne était la forme détaillée et la figure comportait 36 traits et présentait une symétrie oblique. Les résultats montrent qu'il n'y a guère d'écart important entre les performances des six groupes sauf en ce qui concerne le temps où les

sujets ayant reçu le feed-back "correct-incorrect" ont été nettement plus rapides. Si l'on établit une relation entre les rangs des performances et les différents feed-back, on obtient une détermination oscillant entre 39,34% (erreurs) et 47,75% (temps). Cependant cette relation ne montre une quelconque constance que pour le temps où la répartition des sujets est assez rare ($1\% > p > 1^{00}/_{0}$) sous l'effet du hasard. On en conclut que les feed-back "oui-non" et "correct-incorrect" ont produit des performances plus rapides alors que "trace-réfléchis" et "dessine-cherche" ont produit les performances les plus lentes.

5.10 Synthèse des expériences. L'effet sur la performance de la variation dans le contenu du message feed-back.

Des neuf recherches ayant utilisé la tâche expérimentale, sept ont porté sur les effets de la variation dans le contenu du message feed-back. On exclut ainsi l'enquête de calibrage (5.3) et l'expérience ZANA (5.4) qui portait sur l'effet des canaux de transmission. Des sept restantes, 6 ont porté sur des variations lexicales, l'expérience FRALAT (5.2) exprimant les feed-back par des idéogrammes, et de ces six derniers , quatre ont utilisé un plan carré gréco-latin et deux un plan à groupes parallèles soit CG60 (5.8) et CLAMIC (5.9). Nous tenterons d'établir un bilan de ces expériences en suivant le schéma d'analyse suivi pour chacune d'elles. Ensuite, en regroupant les quatre expériences ayant utilisé le plan carré gréco-latin nous tenterons de dégager des profils dominants s'il y a lieu.

5.10.1 BILAN DES EXPERIENCES

5.10.1.a Les écarts entre performances

D'une manière générale on a constaté des écarts non négligeables sinon importants aux cinq expériences ayant utilisés le plan carré gréco-latin. Le tableau 10.1 rappelle les données de ce constat. Soulignons

EXP.	ERREURS		HESITATIONS		TEMPS		CARACT.
	M	s	M	s	M	s	
FRALAT	26,3	10,17	6,3	2,21	215,4	189,17	30, IDEO
CELDEM	28,6	9,78	5,5	2,56	207,5	93,2	30, MOTS
MANZAF	25,41	9,75	5,8	2,08	268,8	140,4	36, MOTS
HARLAV	28	10,56	-	-	306	145,8	36, MOTS
CG12	34,41	17,17	9	2,52	118	31,9	30, MOTS

Tableau 10.1 Les écarts, moyenne et écart-type, aux cinq expériences en plan carré. La dernière colonne rappelle deux des caractéristiques soit d'abord le nombre de traits des figures, ensuite le mode d'expression du feed-back, soit des idéogrammes ou des mots.

que si les écarts sont importants la dispersion inter-sujet est aussi assez élevée, surtout en ce qui concerne le temps. Aux deux autres expériences, (CG60 et CLAMIC), seul le temps a présenté des écarts importants, particulièrement pour le feed-back "correct-incorrect" à l'expérience CLAMIC. Compte-tenu des plans d'expérience, nous conclurons donc que la variation du contenu du message feed-back a des effets non négligeables sur la performance malgré des différences inter-individuelles importantes.

5.10.1.b La relation entre le rang de la performance et le feed-back

Dans le tableau 10.2 sont reprises les données extraites des tables de contingence établies entre les rangs de la performance et les différents messages feed-back. Pour l'expérience CELDEN, nous n'avons repris que les résultats calculés sans le premier essai, ce qui égalise cette expérience avec les autres où au moins une figure avait servi d'entrainement avant les figures expérimentales. Les relations les plus faibles apparaissent à l'expérience MANZAF et aux paramètres erreurs et hésitation de l'expérience FRALAT; dans ces cas, il n'y a même pas un tiers de la variance des rangs qui est déterminée par la variation du contenu du feed-back. Les quatre autres expériences fournissent des relations qui, sans être nécessairement rares sous l'effet du hasard, donnent des indices utiles quant aux effets de certains feed-back sur la performance. En effet, non seulement sur 18 coëfficients calculés,13 donnent des déterminations supérieures à 33% dont 6 en fournissent des supérieures à 50%, mais encore certains feed-back sont démarqués de manière régulière. Nous avons appelé feed-back démarqués les paires de mots ou d'idéogrammes pour lesquelles deux tiers au moins des fréquences de rang se trouvent situés dans la partie supérieure (↑) ou inférieure (↓) des tableaux de contingence.

EXP.	PAR.	L	PROBAB.	r^2(%)	FEED-BACK DEMARQUES
CELDEN sauf essai #1	ERR	37,57	.01>p>.001	68,02	ON(↑) PE(↓)
	MES	24,11	.10>p>.05	54,13	CI(↓) ON(↑)
	TPS	33,82	.01>p>.001	64,72	DC(↑) BM(↓) ON(↑)
FRALAT	ERR	11,11	.30>p>.20	30,88	doigt-crayon(↓) feu R-V(↑)
	MES	3,58	.95>p>.90	11,67	-
	TPS	6,1226	.05>p>.02	44,29	?(↑) ?(↓) doigt-cray.(↓) feu R-V(↑)
MANZAF	ERR	23,25	.70>p>.30	28,66	-
	MES	27,29	.50>p>.30	32,27	-
	TPS	28,11	.50>p>.30	32,97	-
MARLAV	ERR	55,88	.001>p	51,30	CI(↓) BM(↓) PE(↓) DC(↑) TR(↑)
	MES	33,56	.20>p>.10	37,32	ON(↑) CI(↓) BM(↓) PE(↓) TR(↑)
	RED	44,86	.01>p>.001	45,06	ON(↑) CI(↓) BM(↓) PE(↓) TR(↑)
CG12	ERR	30,17	.30>p>.20	34,66	ON(↑) BM(↓) CI(↑) PE(↓) DC(↓)
	MES	52,55	.01>p>.001	64,96	BM(↓) CI(↑) PE(↓)
	TPS	43,06	.02>p>.01	43,93	ON(↑)
CLAMIC	ERR	30,24	.30>p>.20	39,34	ON(↑) TR(↑) DC(↓)
	MES	38,78	.05>p>.02	46,09	ON(↑) BM(↓) PE(↓) TR(↓)
	TPS	41,14	.05>p>.02	63,78	ON(↑) CI(↑) TR(↓) DC(↓)

Tableau 10.2 Relation entre les rangs de la performance et le feed-back. L= valeur observée du test "L" de Spitz; Probab.: probabilité associée au L; r^2(%) valeur du coëfficient de détermination x100; feed-back démarqués: paires de mots dont 2/3 au moins des fréquences sont situés dans les rangs de performance supérieure (↑) ou inférieure (↓).

En ce qui concerne les paires de mots le tableau 10.3 synthétise les données. Les positions de "oui-non", "bon-mal" et "parfait-erreur" y

MARQUE	O-N	C-I	B-M	P-E	T-R	D-C
↑	10	3	0	0	4	2
↓	0	4	7	7	2	3
n. classé	2	5	5	5	6	7

Tableau 10.3 Fréquence des démarcations dans les rangs supérieurs (↑) ou inférieurs (↓) de la performance aux expériences CELDEN, HARLAV, CG12, CLAMIC.

sont claires, celles des trois autres feed-back sont plus ambigues. S'y trouve confirmé le fait que les termes "oui-non" sont ceux qui produisent le plus souvent de meilleures performances aussi bien pour le temps, les erreurs que les hésitations. "Bon-mal" conduit à de moins bonnes performances sur les trois paramètres, alors que cela se marque surtout pour les erreurs et les hésitations en ce qui concerne "parfait-erreur". "Trace-réfléchis" n'apparait que dans deux expériences: aux trois paramètres de HARLAV et aux erreurs chez CLAMIC, il se classe dans les meilleurs rangs, mais il est dans les moins bons pour les hésitations et les temps de la dernière expérience. Enfin "correct-incorrect" et "dessine-cherche" sont démarqués de manière contradictoire, les données des expériences CG12 et CLAMIC s'opposant à celles de HARLAV pour le premier, et en outre à celles de CELDEN pour le second. En plus, sur les 12 classements possibles (en

excluant MANZAF) C-I, T-R et D-C ne sont pas classés 5, 6 et 7 fois. Oserions-nous conclure alors que leurs positions sur l'échelle des rangs de performance sont non seulement contradictoires mais surtout moyennes et étalées sur l'échelle? Si oui, nous aboutissons à un classement des feed-back en fonction de la performance, qui allant du meilleur au pire serait: "oui-non" en tête, "correct-incorrect", "trace-réfléchis", "dessine-cherche" au milieu, et "bon-mal" ainsi que "parfait-erreur" en queue de liste.

EXP.	ERREURS X^2	ERREURS p	HESITATIONS X^2	HESITATIONS p	TEMPS X^2	TEMPS p
CELDEN df:4	3,87	.50>p>.30	6,67	.20>p>.10	5,37	.30>p>.20
FRALAT df:3	2,04	.70>p>.50	0,45	.95>p>.90	5,13	.30>p>.10
MANZAF df:5	3,22	.70>p>.50	1,56	.95>p>.90	1,83	.90>p>.80
HARLAV df:5	13,88	.02>p>.01	-	-	5,81	.50>p>.30
CG12 df:5	5,51	.50>p>.20	13,52	.01>p>.001	0,31	p>.99
CG60 df:5	1,065	0,957	1,24	0,941	9,074	0,106
CLAMIC df:5	5,70	.50>p>.30	6,02	.50>p>.30	15,11	.01>p>.001

Tableau 10.4 Valeurs des tests de la constance de la relation équivalents au X^2 (X^2_r ou H) avec leur probabilité associée.

5.10.1.c La constance de la relation

Si pour quatre de six expériences une relation semble exister entre la performance et la variation dans le contenu du feed-back, le tableau 10.4 montre que cette relation n'a manifestement guère de constance et qu'un principe, ou loi générale, ne peut être établi. Si en effet la détermination oscille du tiers au deux tiers, reste qu'une bonne partie de la variance est inexpliquée et qu'on y voit jouer les variations individuelles. Les données ne fournissent donc pas une loi générale stable.

5.10.1.d L'analyse des grappes

Aucune constance générale n'était possible, l'analyse des grappes, combinant les indices de similitude et l'observation du scatter sur les 2 premiers axes issus de l'analyse en composante principale, a permis d'isoler des groupes de sujets ayant un profil plus ou moins semblables. Par là nous cherchions s'il n'y avait pas quelques régularités locales à défaut d'un principe général. Pour tenter une synthèse des grappes ainsi isolées, nous avons dégagé pour chaque paramètres les grappes "stables de chacune des expériences. Nous avons appelé grappe "stable" toute association d'au moins 2 sujets qui se retrouvent dans l'analyse faite sur le paramètre envisagé et dans celle faite sur les trois ensemble , cette dernière étant plus exigente puisqu'elle envisage la similitude des sujets sur 18 variables et non plus seulement sur six. Lorsqu'un feed-back occupait deux rangs proches chez les sujets composant la grappe, nous avons indiqué le rang

EXP.	# SUJETS	O-N	C-I	B-M	P-E	D-C	R-T
CELDEN	4-5	1	5	3	2	4	-
	3-8	1	2.5	4	2.5	5	-
MANZAF	6-7	1.5	1.5	5	3	4	6
	4-10	4	1.5	4	3	1.5	6
HARLAV	3-5	4	5	1	6	3	2
	4-11	3	6	4	5	2	1
	2-9	1	4	5	6	2	3
	6-8	1.5	3	5	4	6	1.5
	Dom. 8 sujets(Rj)	2	4	6	5	3	1
CG12	4-12	1	4	5	3	2	6

Tableau 10.5 Profils sur les erreurs pour les grappes stables.

moyen. Lorsqu'il y avait trop de divergence nous n'avons pas noté de rang pour ce feed-back.

Le tableau 10.5 produit les profils sur les erreurs obtenues selon cette procédure. Nous y avons joint un profil obtenu en rangeant les sommes des rangs de la grappe des 8 sujets dominants à l'expérience HARLAV. Comme prévu les oppositions de place sont fréquentes sauf pour O-N qui sur 10 grappes occupe 7 fois les 2 premiers rangs et ne se retrouve jamais sur les deux derniers. Une tendance vers les derniers rangs se

montre chez B-M et P-E, une tendance vers les premiers chez D-C. Enfin, C-I et T-R sont étalés sinon écartelés (surtout T-R).

En ce qui concerne les temps, malgré la dispersion des rangs occupés, ce qui justifie l'existance de profils distincts, on trouve deux tendances vers les premiers rangs, soit O-N et D-C, deux tendances vers les positions inférieures, soit P-E et T-R. Enfin, alors que l'on dispose de moins nombreux profils pour les hésitations, ce paramètre n'ayant pas été observé à l'expérience HARLAV, le tableau 10.7 montre trois tendances assez nettes, soit O-N et C-I vers les premiers rangs et D-C vers les derniers. B-M et P-E occupent le centre ou les trois positions et l'on ne dispose que de quatre profils pour T-R non disponible à l'expérience CELDEN.

Sur l'ensemble des profils ainsi retenus, seul O-N occupe le plus souvent les premiers rangs, pour les trois paramètres. Si l'on exclut les hésitations, D-C manifeste aussi une tendance aux premiers rangs tandis que P-E a une propension aux derniers rangs, et C-I pour les positions centrales. Enfin B-M et T-R occupent tantôt les positions centrales, tantôt les derniers rangs. Sauf, en ce qui concerne B-M, le classement obtenu au tableau 10.3 sur les feed-back démarqués et le commentaire qui suivit se trouve ainsi confirmé.

5.10.2 Pragmatique des paires de feed-back

Lorsque l'on mêle les données issues des expériences CELDEN, MANZAF, HARLAV et CGI2, c'est-à-dire lorsque l'on considère que ces données

EXP.	# SUJETS	O-N	C-I	B-M	P-E	D-C	R-T
CELDEN	4-5	1	4.5	2	3	4.5	-
	1-6	2	3	4	5	1	-
	2-7	5	3	4	1	2	-
MANZAF	6-7	1	2.5	6	2.5	4	5
HARLAV	1-10	5	4	3	1	2	6
	6-8-12	1	2	5	4	6	3
	4-11	-	6	3	5	-	1
	2-9	1.5	3.5	6	5	1.5	3.5
	Dom.9 sujets(R	2	3	4	5	6	1
CG12	3-11	3	1	2	5	4	6
	4-12	6	5	4	3	1	6

Tableau 10.6 Profils sur le temps pour les grappes stables.

EXP.	# SUJETS	O-N	C-I	B-M	P-E	D-C	R-T
CELDEN	2-4-5	2	4	5	1	3	-
	1-6	5	3.5	2	1	3.5	-
	3-8	1	2	4	3	5	-
MANZAF	6-7	1.5	1.5	3	4	5	6
CG12	1-2-4-9	3.5	1.5	6	-	-	5
	3-5-11	2	1	-	6	5	4
	7-10-8	4.5	1	3	6	4.5	2

Tableau 10.7 Profils sur les hésitations pour les grappes stables.

ne forment qu'un seul fichier, trois questions peuvent se poser.

1° En considérant les 18 rangs (6 feed-back et 3 paramètres: erreurs, temps, hésitations) obtenus par chacun des sujets des quatre expériences, et en procédant à une classification de cet ensemble, allons-nous retrouver dans une même grappe les sujets ou une majorité des sujets issus d'une même expérience? Autrement dit, les conditions expérimentales secondaires, soit les variables modératrices (expérimentateurs, canaux, types de figures, consignes, etc...) conditionnent-elles la constitution de grappes de sujets? On a ainsi soumis le fichier composite à la procédure hierarchy en extrayant les 4 premières grappes de façon à composer, avec les 4 expériences une table de contingence. C'est ce que présentent les tableaux 10.8 à 10.11. Cependant nous hésitons à interpréter ces tableaux étant donné d'une part que des pourcentages de redondance remplacent les scores d'hésitations à l'expérience HARLAV: nos données ne sont donc pas homogènes. D'autre part, il n'y avait que cinq feed-back lors de l'expérience CELDEN; la paire "trace-réfléchis" n'y avait pas été utilisée. Dès lors, dans la composition du fichier un rang zéro a été attribué au feed-back T-R pour cette expérience, ce qui, outre le fait d'introduire un signe commun aux huit sujets, réduit l'échelle de rangement des cinq autres feed-back entre 1 et 5. Ces deux conséquences de l'artifice de composition du fichier (mais sans cela aucune tentative de comparaison n'était possible) auront sans doute suffi à donner aux sujets de l'expérience CELDEN une similitude apparente et à les classer dans une même grappe ou dans des grappes proches. Ces res-

EXP/GR	1	2	3	4	
CELDEN	5	1	2	0	8
MANZAF	3	2	3	4	12
HARLAV	3	3	3	3	12
CG12	4	4	3	1	12
	15	10	11	8	44

L= 8,5587 df= 9
0,50 > p > 0,30
r^2= 0,2313

Tableau 10,8 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour le temps.

EXP/GR	1	2	3	4	
CELDEN	3	0	5	0	8
MANZAF	5	4	3	2	12
HARLAV	4	4	1	3	12
CG12	7	0	2	3	12
	17	8	11	8	44

L= 20,3110 df= 9
0,02 > p > 0,01
r^2= 0,4487

Tableau 10,9 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour les erreurs.

EXP/GR	1	2	3	4	
CELDEN	6	0	0	2	8
MANZAF	0	5	4	3	12
HARLAV	1	5	3	3	12
CG12	2	3	2	5	12
	9	13	9	13	44

L= 23,9060 df= 9
0,01 > p > 0,001
r^2= 0,5001

Tableau 10,10 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour les hésitations (redondance pour HARLAV).

EXP/GR	1	2	3	4	
CELDEN	5	1	2	0	8
MANZAF	3	2	3	4	12
HARLAV	3	3	3	3	12
CG12	4	4	3	1	12
	15	10	11	8	44

L= 8,5587 df= 9
0,50 > p > 0,30
r^2= 0,2313

Tableau 10,11 Fréquences des sujets d'expérience dans les grappes pour les 3 paramètres.

trictions étant posées, et si l'on tient compte surtout des tableaux 10,8 et 10.9, il semble que les variables modératrices n'aient guère eu d'influence sur la performance des sujets puisqu'elles ne conduisent pas à un regroupement systématique de ceux-ci.

2° Y a-t-il des profils communs qui "transcenderaient" les quatre expériences, autrement-dit, si les variables modératrices ont peu joué sur la performance et en considérant les données comme issues d'une même expérience, y a-t-il des profils liés à la seule variation du contenu lexical du feed-back?

Pour tenter une réponse à cette question, nous avons examiné les grappes produites par la procédure hierarchy sur le fichier composite en prenant comme critère un indice de similitude proche de 4,0. De trop petites grappes en grand nombre n'auraient guère eu de sens, et l'examen des dendogrammes montrait qu'un indice proche de 4.0 fournissait de 6 à 7 grappes. En outre un tel indice correspond à prendre entre le tiers et le quart de l'indice total de similitude. Les tableaux 10.12 et 10.13 présentent ces grappes et les profils représentatifs de chacune. Un rang fut considéré comme représentatif lorsqu'il était obtenu pour ce feed-back par au moins la moitié des sujets sans ex-aequo. En cas d'ex-aequo (par exemple 2 rangs 3 et 2 rangs 5) aucun des rangs n'a été retenu. Bien que les tableaux ainsi composés ne montre que le caractère différentiel des manières de réagir aux mots utilisés comme feed-back, leur interprétation doit être aussi prudente que celle des tableaux 10.8 à 10.11 car leur base comporte les mêmes

EFFEC-TIF	NUMERO DES SUJETS	TEMPS						ERREURS						HESITATIONS					
		GS	CI	BS	PC	DC	TR	GS	CI	BS	PC	DC	TR	GS	CI	BS	PC	DC	TR
8	S1,S6,S8,G5,N2,N10,L2,L9	2	-	6	5	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	S4,S5,G6,G8,N1,L4,L11	1	6	-	5	-	-	-	6	-	5	-	-	2	-	-	-	3	1
10	S3,G10,N3,L3,L7,L8,G2,N6,N7,L6	-	-	5	-	6	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
7	S2,S7,G4,G12,N12,L1,L5	5	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	G7,N8,N9,L10	4	-	2	1	6	5	5	6	4	3	6	4	5	6	3	2	4	2
8	G1,G8,G9,G11,N4,N5,N11,L12	-	1	3	5	4	6	-	-	-	5	-	-	-	1	-	-	-	-
10	S1,G5,G6,N2,N5,L2,L4,L9,L11,L12							-	-	-	5	-	1						
7	S2,S7,G1,N3,N8,L1,L7							5	-	-	-	-	-						
8	G2,G4,G9,G12,N4,N6,N7,N10							1	-	-	-	-	6						
7	S3,S4,S5,S8,G10,L6,L8							1	3	-	-	-	-						
4	S6,G7,G11,N11							-	1	3	3	6	2						
4	G3,N1,N9,L10							2	6	1	3	4	4						
4	G8,N12,L3,L5							6	5	1	4	3	2						

Tableau 10.12 Grappes sur tous les sujets pour les paramètres pris ensemble et pour les erreurs. Pour les numéros des sujets la première lettre renvoie à l'expérience: S:CELDEN; G:CG12; N:MANZAF; L:HARLAV.

EFFECTIF	NUMERO DES SUJETS	TEMPS						HESITATIONS					
		GN	GI	GE	PE	DC	TR	GN	GI	GE	PE	DC	TR
8	S1,S6,S8,G5,N2,N10,L2,L9	2	4	6	5	1	-						
7	S4,S5,G6,G8,N1,L4,L11	1	6	-	5	-	-						
10	S3,G2,G10,N3,N6,N7,L3,L6,L7,L8	-	-	5	-	6	-						
7	S2,S7,G4,G12,N12,L1,L5	5	-	4	-	-	-						
4	G7,N8,N9,L10	4	-	2	1	6	5						
8	G1,G3,G9,G11,N4,N5,N11,L12	-	1	3	5	4	6						
9	S1,S2,S4,S5,S6,S7,N8,L4,L11							-	-	-	-	3	-
7	G6,G12,N1,N4,N9,N12,L10							2	-	-	-	-	-
6	G7,G8,G10,N2,L3,L5							-	1	-	6	3	2
5	G1,N5,N11,L1,L7							-	-	-	-	-	-
4	G2,G4,G9,N10							-	1	-	4	2	-
7	S3,S8,N3,L2,L8,L9,L12							1	-	6	-	-	-
6	G3,G5,G11,N6,N7,L6							2	1	-	-	-	4

Tableau 10.13 Grappes sur tous les sujets pour les temps, puis pour les hésitations (L= redondance). Pour les numéros des sujets, la première lettre renvoie à l'expérience: S:CELDEN, G:CG12; N:MANZAF; L:HARLAV.

artifices de composition ce qui a "forcé" la constitution des grappes. L'on pourrait évidemment extraire du fichier les données pour "T-R" en ne considérant que le temps et les erreurs, ce qui donnerait une apparence à l'homogénéité aux données, mais les données dans ce cas ne représenteraient les conditions auxquelles les sujets des autres expériences ont été soumis.

Nous pensons donc qu'en ce qui concerne ces deux premières questions, soit l'influence des variables modératrices et l'existence de profils communs, les tableaux présentés peuvent être regardés par curiosité, mais que l'artifice de constitution qui a permis leur construction ne permet pas de tirer de conclusion.

3° Si, plutôt que de classer les sujets à partir de leurs performances, on renverse la matrice des données et l'on tente le classement des feed-back à partir des performances des 44 sujets, les feed-back se regroupent-ils selon un principe quelconque? Autrement dit, si l'on compare le profil de chaque feed-back, profil composé de 44 performances des sujets, ne peut-on regrouper les feed-back, ce qui mettrait en évidence un classement pragmatique? Par pragmatique nous entendons ici le classement obtenu en considérant les effets situationnels des feed-back pour la tâche envisagée et non leur connotation "générale" telle qu'on pourrait l'obtenir par une épreuve d'association de mots.

Utilisant la procédure hierarchy sur les 44 variables (les sujets) pour les 18 cas (les 6 paires de feed-back aux paramètres de temps, d'erreurs et d'hésitations) nous aboutissons à deux niveaux de constatations.

D'abord les 3 mesures, temps, erreurs et hésitations (dont redondance pour HARLAV) sont concordantes entre elles de telle manière que les 18 séries de 44 variables se regroupent en six séries correspondant à chacune des six paires de mots. Autrement dit, les performances obtenues sur un paramètre pour un feed-back donné sont plus proches (semblables) des performances obtenues sur les autres paramètres de ce même feed-back que des performances obtenues au même paramètre pour un autre feed-back. On pourrait encore dire que les trois paramètres sont en relations telles que leur regroupement identifie chacune des paires de mots.

Ensuite, comme le tableau 10.14 l'illustre, les paires de mots peuvent aussi être regroupées; mais cela ne se fait pas comme nous l'attendions et comme les enquêtes sur les connotations l'ont montré (voir 6.2 et 6.3 plus loin). En effet, lors de l'élaboration de cette série d'expérience nous pensions que les paires utilisées pouvaient se regrouper en 3 catégories sémantiques: l'indication avec "oui-non" et "correct-incorrect", le jugement avec "bon-mal" et "parfait-erreur", l'ordre avec "dessine-cherche" et "trace-réfléchis". Or, si ici l'on constate bien un regroupement de "oui-non" et de "correct-incorrect" soit la catégorie indicative, il n'en est pas de même pour les autres catégories. "Dessine-cherche" (ordre)

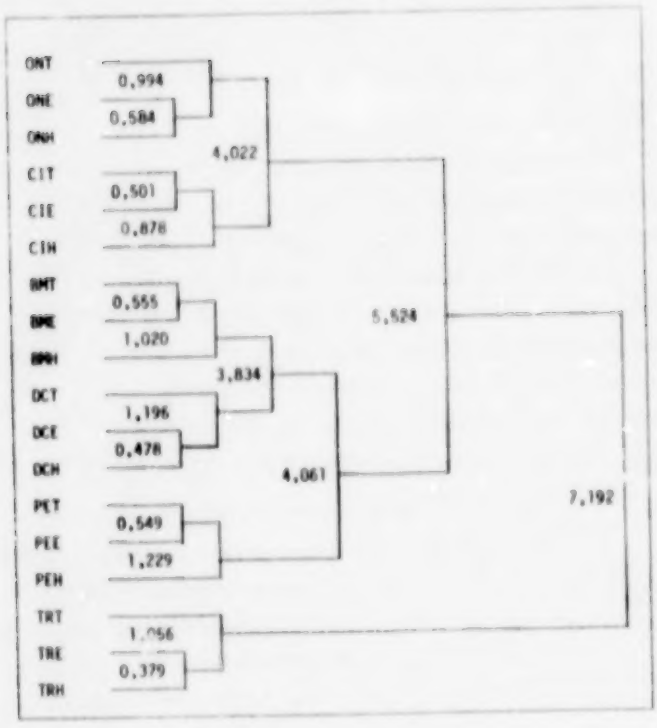


Tableau 10.14 Regroupement des feed-back en grappes à partir des performances des 44 sujets.

s'associe d'abord avec "bon-mal" (jugement) puis ces deux paires avec "parfait-erreur" (jugement). Enfin, "trace-réfléchis" apparaît bien isolée.

Pour intéressante que cette observation puisse être, il faut aussi l'interpréter avec prudence. En effet, l'isolement de la paire "trace-réfléchis" peut aussi très simplement s'expliquer par le fait que pour 8 des 44 sujets les scores y étaient zéro. Cela peut avoir suffi à en faire une grappe à part, et conséquemment à donner une allure particulière au sous-ensemble restant. Si T-R n'en avait pas été extrait peut-être D-C s'y serait associé plutôt qu'à B-M. Il n'est pas du tout impossible que l'artifice statistique de composition de ce fichier en ait perturbé l'image globale au point de fournir au tableau 10.14 un dendogramme qui ne correspond pas aux données des tableaux 10.2 et 10.3 sur les feed-back démarqués dans chacune des expériences. Encore que si ceci explique assez bien ce qu'on observe en 10.14 pour les ordres et les jugements, cela ne rend pas compte de la contradiction entre les tableaux 10.14 et 10.3 pour les indications. En 10.14 et selon nos attentes, "oui-non" s'associe avec "correct-incorrect" alors que les performances observées de cette dernière paire en 10.3 ne sont pas convergentes avec celles observées sur "oui-non".

En conclusion, que l'on s'inspire des tableaux 10.2 et 10.3 ou du tableau 10.14 il semble bien que, au-delà des défauts des premiers

(considérant les expériences isolées) ou du dernier (avec un artifice de composition de la matrice de données), on puisse considérer qu'il existe une pragmatique du feed-back telle que les performances consécutives pourront varier selon la tâche, puisque pour la tâche expérimentale envisagée le classement "sémantique" attendu ne fut pas observé. Par exemple, la tâche était telle que les sujets ne trouvant pas la bonne orientation au premier essai, ils pouvaient par simple devinette trouver aussi vite la bonne réponse que par réflexion. C'est d'ailleurs pour donner aux sujets l'impression d'avoir à y réfléchir que M. Lavoie avait détaillé sa consigne y incluant les contraintes de construction des figures. Dès lors on peut penser qu'en ce qui concerne la catégorie impérative le terme "cherche" était plus approprié à la situation que le terme "réfléchis" puisque réfléchir n'aidait quasi en rien le sujet dans sa tâche. Ceci cependant ne s'applique probablement pas à tous les sujets. Mais au-delà des variations interindividuelles il nous semble bien que la valeur des termes utilisés par rapport à leur efficacité dépend en partie de la correspondance entre les actions impliquées par la tâche et celles suggérées par les mots comme elle dépend en partie de la connotation que les sujets y attribuent.

6. Les enquêtes complémentaires

Dès que les premiers résultats sont apparus, nous avons été tenté de formuler des hypothèses explicatives et de recueillir des données qui les justifieraient. Trois enquêtes furent ainsi conduites. La première voulait vérifier une hypothèse séduisante par sa simplicité bien que la théorie qui la fonde ait quelques défauts, il s'agissait d'établir l'information subjective des termes utilisés pour envisager la possibilité d'une relation entre l'information subjective du feed-back et la performance dans la tâche que le feed-back guide. Les deux autres enquêtes ont tenté de vérifier la connotation et le champ sémantique des termes utilisés.

6.1 L'information subjective*

L'ensemble des expériences rapportées avait été conçu dans une perspective d'application de la cybernétique à l'éducation, plus particulièrement dans le cadre d'un modèle de la communication pédagogique (Huot, 1979). Ce modèle présuppose que le processus enseigner-apprendre peut être considéré comme un processus de transmission d'information. L'aspect quantitatif de la théorie de la communication repose sur une notion centrale, l'information qui exprime la réduction de l'incertitude provoquée par l'annonce ou la réalisation d'un événement. L'incertitude rattachée à un événement dépend non seulement du nombre d'événements qui peuvent survenir mais aussi des relations

* Les interviews de cette enquête furent réalisées par Madame Céline Guilbert alors assistante de recherche.

classiques permettant d'écrire un texte. Ce sujet a donc : 46 choix successifs à effectuer entre la gauche et la droite de l'arborescence afin de deviner la x[e] lettre du mot manquant dans le texte. Il suffit alors de compter le nombre d'erreurs commises par le sujet en devinant le mot, de le rapporter au nombre de points de décision du mot pour lire, dans une table proposée par Weltner (p. 154 colonne 7), la correspondance entre ce pourcentage d'erreurs par points de décision et la valeur de l'information subjective par point de décision. Pour présenter des valeurs plus élevées, et plus conforme à la réalité de l'épreuve, il suffit de multiplier ce nombre par 5 pour obtenir l'information subjective par signe de ce mot dans ce contexte.

A la suite de Weltner, nous avons souhaité chercher s'il y avait une relation entre l'information subjective par signe des mots utilisés comme feed-back et la performance des sujets dans la tâche. L'hypothèse de cette relation présupposant que la difficulté du sujet à traiter le message du feed-back devrait se représenter dans la réalisation de la tâche que ce feed-back guide.

A cette fin, 30 sujets furent soumis à une entrevue au cours de laquelle, après avoir lu une consigne sensée les introduire au contexte, ils devaient deviner 6 des 12 mots utilisés comme feed-back.

habituelles entre les événements qui peuvent faire que l'événement x est plus ou moins fréquemment suivi de l'événement y.

A la suite de Frank (1967), Weltner (1973) a tenté de montrer que la quantité d'information véhiculée par un texte pour un sujet détermine la facilité avec laquelle ce sujet comprendra et apprendra ce texte. Par rapport à ses prédécesseurs, Weltner élargit la notion d'information en proposant la notion d'information subjective d'un texte. En effet, les auteurs comme Shannon établissaient l'information d'un mot par une sorte de jeu de devinette dans lequel ils ne tenaient compte que des contraintes imposées par les restrictions linguistiques dans la formation séquentielle du mot. La notion d'information subjective non seulement veut tenir compte de la connaissance inconsciente des contraintes séquentielles, mais aussi envisage l'effet du contexte dans lequel le mot est placé ainsi que l'effet des connaissances générales du sujet à propos de ce contexte et de l'état d'esprit du sujet face à la situation. Plus que l'information du mot, Weltner veut mesurer l'information d'un texte pour un sujet en situation; c'est pourquoi il parle d'information subjective. Afin d'en établir la mesure, la technique qu'il propose ressemble à celle des "tests de Closure": On présente au sujet un texte complet dans lequel certains mots ou groupes de mots n'ont pas été imprimés et l'on demande au sujet de les deviner lettre par lettre en utilisant une arborescence à cinq niveaux d'embranchement aux extrémités desquels correspondent les 32 signes

classiques permettant d'écrire un texte. Ce sujet a donc cinq choix successifs à effectuer entre la gauche et la droite de l'arborescence afin de deviner la x[e] lettre du mot manquant dans le texte. Il suffit alors de compter le nombre d'erreurs commises par le sujet en devinant le mot, de le rapporter au nombre de points de décision du mot pour lire, dans une table proposée par Weltner (p. 154 colonne 7), la correspondance entre ce pourcentage d'erreurs par points de décision et la valeur de l'information subjective par point de décision. Pour présenter des valeurs plus élevées, et plus conforme à la réalité de l'épreuve, il suffit de multiplier ce nombre par 5 pour obtenir l'information subjective par signe de ce mot dans ce contexte.

A la suite de Weltner, nous avons souhaité chercher s'il y avait une relation entre l'information subjective par signe des mots utilisés comme feed-back et la performance des sujets dans la tâche. L'hypothèse de cette relation présupposant que la difficulté du sujet à traiter le message du feed-back devrait se représenter dans la réalisation de la tâche que ce feed-back guide.

A cette fin, 30 sujets furent soumis à une entrevue au cours de laquelle, après avoir lu une consigne sensée les introduire au contexte, ils devaient deviner 6 des 12 mots utilisés comme feed-back.

Supposons que vous êtes présent dans une classe,comme observateur, au moment où un élève répond à une question posée par le professeur. Quel mot le professeur va-t-il employer pour dire à l'élève...
forme a: qu'il s'est trompé
forme b: qu'il ne s'est pas trompé.
Vous allez deviner ce que le professeur a répondu à l'élève. Pour vous faciliter la tâche,vous utiliserez l'arborescence que vous avez devant vous.Vous pourrez ainsi deviner chacune des lettres du mot que vous tenterez de découvrir.
Pour chaque lettre (u signe (',.;) vous devrez faire cinq choix entre la gauche et la droite.Si vous avez raison,l'expérimentateur répétera votre choix,sinon il vous donnera l'orientation adéquate (gauche ou droite).Entre vous et l'expérimentateur il n'y aura pas d'autre échange que"gauche"ou"droite".Vous procéderez ainsi de choix en choix jusqu'au moment où vous découvrirez toutes les lettres qui composent le message du professeur.
Vous avez donc cinq décisions(choix) "gauche" ou "droite" à prendre. Nous vous suggérons de nommer au fur et à mesure à l'expérimentateur chaque lettre que vous trouvez.Ceci permettra d'éviter toutes erreurs qui pourraient se glisser dans l'expérimentation.Dès que la lettre aura été confirmée,inscrivez-la ci-dessous et recommencez pour la lettre ou le signe suivant.Vous aurez à deviner six mots que le professeur aurait pu utiliser,et comme ces mots ne comprennent pas le même nombre de lettres,vous continuerez à faire des choix jusqu'au signal de l'expérimentateur.

Faisons ensemble un exemple.Trouvez les 4 lettres qui composent le prénom du directeur de cette recherche : . . . .

1) Quelles seraient donc les lettres qui composent le mot que le professeur va employer pour dire à l'élève qu'il....
forme a: s'est trompé
forme b: ne s'est pas trompé
. . . . . .
En utilisant la même procédure ,imaginez cinq autres mots employés par le professeur pour faire comprendre à l'élève qu'il
forme a : s'est trompé
forme b : ne s'est pas trompé
2). . . . . .
3). . . . . .
4). . . . . .
5). . . . . .
6). . . . . .

Tableau B.1 Consigne de l'enquête d'information subjective. Dix sujets ont reçu la forme a, dix autres la forme b.

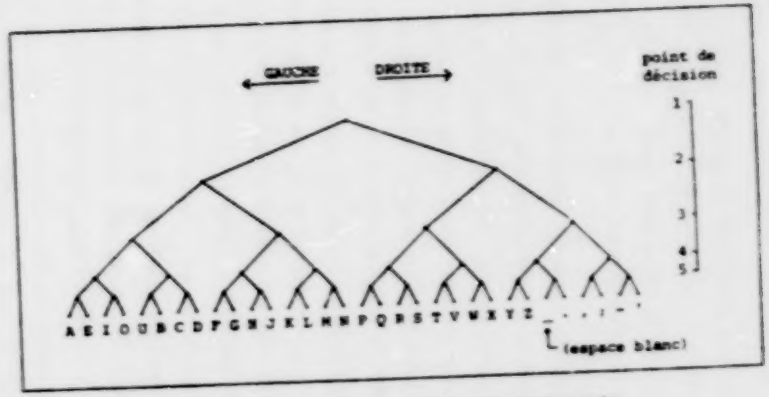


Tableau B.2 Arborescence de Waltner adaptée pour le Français par B.Ska (1979).

Les 10 premiers sujets servirent à mettre au point la consigne qui devait être bien comprise par les sujets. Une fois au point la consigne (tableau B.1) accompagnée de l'arborescence (tableau B.2) fut donnée à 20 sujets dont 10 (les numéros impairs) reçurent la forme b(feed-back positif) et 10 (les numéros pairs) reçurent la forme a (feed-back négatif).

Les tableaux B.3 et B.4 présentent les résultats de cette enquête, soit l'information subjective (et son rang par sujet) aux feed-back positif, négatif et à la paire de mots. Sur ces tableaux on a calculé un "Friedman two-way analysis of variance" afin d'estimer la différence d'information subjective par signe entre les mots par la constance des rangs. Pour les mots positifs, la valeur observée du X^2_r est 31,2429, ce qui avec 5 (k-1) degrés de liberté donne une probabilité associée plus petite que 1 pour 1000. Pour les mots, la valeur observée de X^2_r est 38,7429, ce qui avec 5 (dº k - 1) degrés de liberté donne une probabilité associée elle aussi plus petite que 1 pour 1000. La stabilité des rangs est donc rare sous l'effet du hasard dans les deux cas, si bien que l'on peut dire que le rang attribué à la moyenne des informations subjectives est une bonne estimation de l'attitude de l'ensemble des sujets, à quelques variations assez minimes près. En ce qui concerne la différence entre l'information subjective des mots, l'examen des ERj montre que OUI et TRACE d'une part, BON et PARFAIT d'autre part pour les positifs ainsi que INCORRECT et REFLECHIS pour les négatifs forment des couples dont les rangs de difficulté s'apparentent et dont les moyennes sont proches. Notons en outre que sauf pour oui et non, il n'y a

SUJETS	OUI		CORRECT		BON		PARFAIT		DESSINE		TRACE	
	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R
1	3,7035	4	1,4055	1	2,8050	2	3,0950	3	3,8390	5	4,8935	6
3	2,8050	3	1,1185	1	2,2745	2	3,0950	4	3,8390	5	4,4275	6
5	3,7035	6	2,0435	1	2,2745	2	3,0950	4,5	3,0950	4,5	2,4945	3
7	4,7320	6	2,0435	2,5	1,6725	1	2,6005	4	2,0435	2,5	3,4540	5
9	5,0000	6	0,9660	1	3,2780	4	2,2745	2,5	2,2745	2,5	3,4540	5
11	3,2780	5	0,9660	1,5	2,2745	3	0,9660	1,5	2,8050	4	3,9375	6
13	5,5855	6	0,6360	1	4,7320	5	2,8050	2,5	2,8050	2,5	4,2270	4
15	3,2780	5	0,6360	1	1,6725	3	0,8040	2	2,0435	4	3,9375	6
17	2,8050	6	2,0435	3	0,9660	1	1,6725	2	2,6005	5	2,4945	4
19	2,2745	5	1,4055	2	1,6725	2,5	1,1185	1	1,6725	3,5	2,8050	6
M	3,7165	6	1,3284	1	2,3622	3	2,1528	2	2,7018	4	3,6125	5
s	1,0697		0,5589		1,0567		0,9325		0,7365		0,8230	
ERj		52		15		26,5		27		38,5		51

Tableau B.3 L'information subjective par signe (I.S.) et son rang (R) pour les mots positifs. M: moyenne, s: écart type, ERj: somme des rangs.

SUJETS	NON		INCORRECT		MAL		ERREUR		CHERCHE		REFLECHIS	
	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R	I.S.	R
2	4,0855	5	4,7885	6	3,2780	4	2,1605	1	2,8050	2	3,1875	3
4	2,8050	4,5	3,8390	6	2,8050	4,5	0,6360	1	0,9660	2	2,1605	3
6	4,0855	5	2,1605	2	4,4275	6	2,8050	4	1,4055	1	2,3860	3
8	5,7785	6	4,6740	4	5,2320	5	3,3670	2	1,6725	1	3,7035	3
10	2,8050	5	2,1605	4	3,2780	6	0,6360	1	1,6725	2,5	1,6725	2,5
12	3,2780	5	2,8050	3,5	4,0855	6	1,1185	1	2,2745	2	2,8050	3,5
14	3,7035	6	2,3860	2	2,8050	4,5	1,7550	1	2,8050	4,5	2,6005	3
16	3,2780	4,5	3,1875	3	3,2780	4,5	2,1605	1	2,2745	2	3,8390	6
18	2,2745	4	1,6725	2,5	1,6725	2,5	0,6360	1	2,8050	5,5	2,8050	5,5
20	2,2745	5,5	1,6725	2,5	2,2745	5,5	0,9660	1	2,0435	4	1,6725	2,5
M	3,4368	6	2,9346	4	3,3136	5	1,6241	1	2,0724	2	2,6832	3
s	1,0513		1,1569		1,0441		0,9799		0,6396		0,7507	
ERj		54,5		35,5		48,5		14		26,5		39
	O-N:I.S.	R	C-IC:I.S.	R	B-M:I.S.	R	P-E:I.S.	R	C-D:I.S.	R	T-R:I.S.	R
M	3,5767	6	2,1305	2	2,8379	3	1,8884	1	2,3871	4	3,1479	5
s	1,0422		1,2094		1,1329		0,9697		0,7449		0,9038	

Tableau 8.4 L'information subjective par signe (I.S.) et son rang (R) pour les mots négatifs et pour les paires de mots (deux dernières lignes). M: moyenne, s : écart type, ERj: somme des rangs.

pas correspondance entre les rangs de l'information subjective des 2 termes de la paire, si bien que sauf pour oui-non, le rang de la paire montre l'incidence soit du terme positif soit du terme négatif.

Etant donné la technique de mesure de l'information subjective utilisée, un problème se pose pour la mise en relation avec la performance. Dans la technique de Weltner les mots sont devinés signe par signe à partir d'un texte lu. Il s'agit donc de l'information subjective d'un document visuel. Or dans nos expériences, la seule qui ait présenté les mots seulement en visuel, l'expérience MANZAF, est aussi celle qui, avec des probabilités associées au test "L" toujours supérieures à 90%, n'a produit aucun feed-back "démarqué" (cfr. tableau 10.2). Nous devons dès lors nous résoudre à comparer l'information subjective d'un message visuel avec la performance obtenue par un message sonore... performance dont on sait les importantes variations individuelles.

	O-N	C-IC	B-N	P-E	D-C	T-R
+	6	1	3	2	4	5
-	6	4	5	1	2	3
paire	6	2	3	1	4	5
T10.3	+	▽	-	-	½	▽
Com. T10.5-10.7	+	▫	?	-	+	?

Tableau 8.5 Les rangs de l'information subjective des mots positifs (+) négatifs(-) et de la paire; le niveau de performance à partir des feed-back démarqué (T10.3) et du commentaire de synthèse des tableaux 10.5 à 10.7 (les profils. +: premiers rangs; -: derniers rangs; ▽:tendance vers derniers rangs; ▫: tendance vers premiers rangs; ½: rangs médians; ?: tantôt premiers tantôt derniers rangs.

Si l'on prend les deux cas où le rang de l'information subjective est le plus clair, soit les deux extrêmes, oui-non ainsi que parfait-erreur, on serait tenté de conclure qu'au plus l'information du message, autrement dit au plus son incertitude, est élevée, au plus la performance est bonne! En notant qu'il s'agit des 2 cas où les rangs de la performance sont assez clairs on pourrait en venir à penser que la performance sera d'autant meilleure que l'incertitude qui guide la tâche est grande. Or, ceci est exactement le contraire de ce à quoi nous nous attendions. Dès lors, avec les réserves déjà soulignées, il faut remettre en cause le présupposé: peut-être que la difficulté d'interprétation du feed-back qui guide une tâche plutôt que de rendre celle-ci plus difficile conduit au contraire le sujet à plus y réfléchir ce qui produirait de meilleures performances. Il se pourrait, autrement dit, que l'information étant plus massive avant le traitement, la répétition du message se faisant, le sens de celui-ci est plus précis lors des occurrences successives. Dès lors, dans une situation où le message se répète, un message dont l'information subjective serait élevée produirait de meilleures performances par la plus grande précision qu'il apporte après traitement.

Pourquoi pas? Mais si cette hypothèse est vraie, encore faudrait-il mettre en place une expérience qui puisse la vérifier, une telle perspective mettrait en cause des conceptions assez répandues en éducation. Encore qu'il soit d'observation courante que si la tâche est trop facile, les élèves y vont de manière quasi automatique et commettent des erreurs.

Ainsi il se pourrait que contrairement à une pédagogie d'adaptation de la tâche aux élèves, la recherche d'une performance de l'élève, d'une acquisition même exige que la tâche présente des difficultés. Notons que dit autrement, cela frise une évidence souvent oubliée: si on veut que l'élève apprenne, il faut qu'il ait quelque chose à anprendre!

6.2 Connotations de six paires de mots utilisés comme feed-back, telles que perçues par des élèves du secondaire et par leur professeur*.

Le but de cette enquête était de vérifier si les mots utilisés comme feed-back se répartissaient bien en trois catégories sémantiques, soit l'indication, le jugement et l'ordre. Ces trois catégories ne résultaient pas d'une analyse antérieure par une technique comme celle d'Osgood mais procédaient d'une interrogation que nous nous étions posée à partir des premiers résultats de nos expériences. Nous avons alors eu l'intuition que, plus que la quantité d'information, la coloration ou valeur affective attribuée aux termes pouvait avoir un effet sur leur réception et leur traitement. Avant d'aller plus loin dans la voie de cette hypothèse nous voulions voir si notre intuition des 3 catégories soit, indication, ordre et jugement avait quelques fondements.

---

* Nous rapportons ici brièvement le mémoire de M.A. présenté par Monsieur Bernard Normand, sous ce titre, en 1979, à la Faculté des sciences de l'Education, Université de Montréal.

Pour ce faire, Bernard Normand, s'inspirant du différenciateur d'Osgood, a tenté de construire une échelle de mesure des connotations visant les 3 catégories pré-citées. Pour ce faire, il a successivement soumis des paires bipolaires d'adjectifs à une technique de classement forcé. S'inspirant de la technique Q de Stephenson (de Landsheere,1976), il a demandé à 20 enseignants en enfance inadaptée de classer chaque paire en cinq paquets selon qu'elle correspondait plus ou moins à la catégorie envisagée. Comme il y avait une liste de 20 paires à classer, on demandait d'en classer 10 dans le paquet correspondant plus ou moins, 4 dans les tas de correspondance ou de non correspondance moyenne, 1 dans le tas de forte correspondance ou de forte non correspondance. Chaque paire était ainsi évaluée 3 fois, soit en fonction de chacune des catégories. Evitant les techniques de calcul proposés par Stephenson étant donné leurs présupposés statistiques, on a comparé les fréquences observées dans chaque tas aux fréquences attendues et l'on a multiplié la différence par un indice de pondération, soit par 4 pour les différences aux tas 1 et 5, 1 pour les différences aux tas 2 et 4, et Zéro pour les différences au tas 3, tas qui n'apporte aucun renseignement sur le classement de la paire. En multipliant le signe de la différence par plus ou moins (selon qu'il s'agit d'une correspondance ou d'une non-correspondance) puis en additionnant ces différences, on obtint une valeur positive ou négative. Ainsi on calcula une telle valeur pour chaque paire d'adjectifs en fonction des 3 catégories. Le tableau B.6 illustre cette technique de calcul pour l'adjectif bipolaire "réussi-raté". On retient comme typique d'une caté-

gorie les paires dont la valeur était positive pour cette catégorie et négative pour les deux autres.

Signe des tas	Fréquences attendues	Fréquences observées Jn	In	Or	Différence entre f. att. et f. obs.. Jn	In	Or
+ +	1	-	4	1	-1	+3	0
+	4	5	4	9	+1	0	+5
=	10	12	10	9	+2	0	-1
-	4	3	2	1	-1	-2	-3
- -	1	-	-	-	-1	-1	-1

CALCUL DES VALEURS

JUGEMENT. $\left[\underset{+(-3)}{\underbrace{(-1x4) + (+1x1)}}\right] + (+2x0) + \left[\underset{-(-5)}{\underbrace{(-1x1) + (-1x4)}}\right] = +2$

INDICATION: $\left[\underset{+(+12)}{\underbrace{(+3x4) + (0x1)}}\right] + (0x0) + \left[\underset{-(-6)}{\underbrace{(-2x1) + (-1x4)}}\right] = +18$

ORDRE: $\left[\underset{+(+5)}{\underbrace{(0x4) + (+5x1)}}\right] + (-1x0) + \left[\underset{-(-7)}{\underbrace{(-3x1) + (-1x4)}}\right] = +12$

Tableau 9.6 Exemple de la technique de calcul de la valeur connotative d'une paire bipolaire: l'exemple de "raté-réussi".

Vingt paires de mots, dont 16 extraites d'une liste présentée par de Landsheere à partir des travaux de Jenkins, ont été soumises à une telle procédure. Six d'entre elles seulement apparaissent typiques d'une catégorie: 2 pour l'indication (courbe-droit, masculin féminin), 4 pour le jugement (beau-laid, cruel-gentil, civilisé-barbare, faible-fort). Aucune paire n'est estimée relever de l'ordre. Au vu de ces résultats on procéda à une seconde enquête utilisant la même technique. Les six paires sélectionnées à partir de la première enquête furent reprises auxquelles on ajouta 14 paires provenant d'une liste validée de 21 échelles non factorisées de langue française (Hogenraad et David, 1971). Les 20 paires furent soumises à 20 nouveaux juges, enseignants au secondaire. Les résultats ne diffèrent guère de la première enquête: 6 paires apparaissent comme typiques; les deux mêmes pour l'indicatif (courbe-droit, féminin-masculin); des quatre retenues pour le jugement à la première enquête, faible-fort disparaît et est remplacé par compétent-incompétent. Aucune paire n'apparait typique de l'ordre. L'ordre serait-il une catégorie que les enseignants évitent? Il n'est pas incongru de se poser la question étant donné que sans qu'il y ait superposition, il y a sans doute une certaine parenté entre les facteurs isolés par Osgood, soit l'évaluation, la puissance et l'activité et nos trois catégories de jugement, d'ordre et d'indication.

Cela étant, pour pallier à l'absence de paires relevant de la catégorie ordre/impératif, Normand décida de construire une liste de 21

échelles en 7 paliers comprenant les six mots retenus après la deuxième enquête, les six paires de feed-back utilisées dans les expériences rapportées, une paire pour l'indicatif (précis-imprécis) qui, sans être typique au sens défini, avait une valeur supérieure pour l'indicatif, et deux paires pour l'ordre qui sans être typiques obtenaient aussi une note nettement supérieure à l'impératif. Enfin, six antonymes extraits du "Petit Robert" furent répartis sur les 3 catégories, n'ayant qu'une validité de contenu apparent.

Les vingt et une échelles furent présentées, comme outil d'évaluation des six paires de mots à 20 élèves par niveau, 10 garçons et 10 filles, de secondaire I, III et V et à 20 professeurs, 10 hommes et 10 femmes, tous enseignants au secondaire depuis au moins quatre ans. Les élèves étaient issus de classes régulières d'une polyvalente et estimés "moyens" au point de vue académique et de la conduite. Les échelles furent présentées selon la technique habituelle (alternance des pôles, ordre aléatoire) et les recommandations de Hogenraad et David (1971).

Comme mesure de la tendance centrale de chaque paire à chaque échelle on a retenu le médian de chacun des groupes. Les échelles ont été regroupées en 3 tableaux, selon les catégories, pour les 4 groupes. Sur chacun des tableaux un rangement des médians fut effectué afin de calculer le test dit Kruskal-Wallis one-way analysis of variance. Avec 5 degrés de liberté et pour un seuil critique de 1%, 8/12 valeurs obtenues

ADJECTIFS ANTONYMES	Cat.	Source	Valeur (2e enq.) Jug.	Ind.	Ord.
Oui-Non	Ind.	EXP			
Bien-Mal	Jug.	EXP			
Correct-Incorrect	Jug.	EXP			
Parfait-Erreur	Ind.	EXP			
Trace-Réfléchis	Ord.	EXP			
Démocrate-Dictatorial	Ord.	P.R.			
Beau-Laid	Jug.	D.L.	+11	-20	-20
Appréciatif-Dépréciatif	Jug.	P.R.			
Admirateur-Critiqueur	Jug.	P.R.			
Déterminé-Indéterminé	Ind.	P.R.			
Précis-Imprécis	Ind.	H.D.	-1	+20	+14
Défini-Indéfini	Ind.	P.R.			
Libéral-Autoritaire	Ord.	P.R.			
Gentil-Cruel	Jug.	D.L.	+1	-7	-2
Compétent-Incompétent	Jug.	H.D.	+15	-5	-2
Civilisé-Barbare	Jug.	D.L.	+13	-12	-3
Droit-Courbe	Ind.	D.L.	-33	+11	-3
Masculin-Féminin	Ind.	D.L.	-32	+9	-33
Actif-Inactif	Ord.	H.D.	-7	+6	+19
Ouvert-Fermé	Ord.	H.D.	-15	+15	+31
Cherche-Dessine	Ord.	EXP			

Tableau B.7 Les adjectifs antonymes retenus pour les échelles de connotations. Le premier adjectif est situé du côté 7 de l'échelle, le second du côté 1. Ind.: indication; Jug.: jugement; Ord.: ordre; EXP: expériences rapportées au ch. 5; P.R.: dictionnaire Petit Robert, D.L.: de Landsheere; H.D.: Hogenraad et David.

au test sont statistiquement non significatives. Si cependant on considère que l'ensemble des échelles sont comme autant de sujets que l'on confronte entre eux à six situations différentes (chaque mesure étant son propre contrôle d'une situation à l'autre), il faut utiliser un autre test (échantillons pairés), le Friedman two way analysis of variance. En effectuant le rangement propre à ce test, avec le même seuil critique on obtient 7/12 des valeurs non statistiquement significatives. Pour 7 des 12 tableaux, le rangement des paires apparaît donc avec de fortes probabilités comme dû au hasard. Les cinq tableaux "significatifs" sont les quatre tableaux (professeurs et 3 groupes d'élèves) pour la catégorie "jugement" et le tableau de la catégorie ordre au secondaire III. Lorsque les χ^2_r sont statistiquement significatifs on constate que l'ordre de la somme des rangs est cependant semblable d'un tableau à l'autre et cela de la même manière que pour les tableaux où les χ^2_r ne sont pas significatifs. Dès lors la seule conclusion que l'on peut tirer de ceci est que:

1^0 Les échelles classées "jugement" sont les seules à bien discriminer les connotations des six paires du feed-back; 2^0 étant donné que le rangement est identique quelque soit la catégorie de référence, c'est une qualité générale allant du positif (agréable, côté 7 de l'échelle) au négatif (désagréable, côté 1 de l'échelle) qui a servi de critère ultime.

Mais cette dernière observation peut n'être que la conséquence de la manipulation des données: d'une part le jugement connotatif sur la

paire de mots plutôt que sur chacun des mots isolés de la paire peut avoir atténué les spécificités connotatives et conduit les sujets, par un phénomène parent à la régression statistique, à attribuer la note en référence à une qualité commune aux mots, peut-être même commune aux 12 mots. D'autre part, l'agrégation de six échelles sous une même catégorie peut aussi avoir masqué les effets particuliers; cela rend d'autant plus l'interprétation délicate que la spécificité des échelles par rapport aux catégories est bien faible: seules six ont été validées par l'évaluation des 20 juges.

6.3 L'association sémantique des 12 mots

Etant donné les difficultés méthodologiques et d'interprétation rencontrées lors de l'enquête à propos des connotations, qui par ailleurs s'est déroulée hors du contexte de la tâche expérimentale, nous avons voulu poursuivre notre enquête sur la signification attribuée aux mots composant les six paires de feed-back. Afin d'approcher avec plus de sureté la valeur sémantique subjective de ces mots "évaluateurs" dans le contexte de leur utilisation, nous avons simplement demandé aux sujets qui venaient d'effectuer l'expérience CG60 (cfr plus haut 5.8) de faire 10 associations avec les termes feed-back qu'ils avaient reçus pendant l'expérience;la consigne était "Citez au moins dix (10) mots ou expressions (de maximum trois mots) qui désignent la même chose que...". La feuille de réponse comportait suffisamment de place pour effectuer 20 associations, mais la plupart des sujets n'en ont effectué que les 10 demandées. Comme

certaines circonstances (interruption intempestives par un tiers p. ex.) ont conduit l'expérimentateur à reprendre l'expérience avec un sujet "bis" en remplacement du sujet perturbé, mais que tous ont rempli la feuille d'association. 68 sujets au total ont répondu dont 13 pour réfléchis et trace, 12 pour la paire correct-incorrect, 11 pour les paires parfait-erreur, dessine-cherche et oui-non, puis 10 pour bon-mal.

Dans un premier temps, toutes les associations furent comptabilisées. Au total, 274 mots ou expressions d'au plus trois mots furent associés au moins une fois avec un des 12 mots. Il y eu 124 associations avec oui, 109 avec bon, 127 avec correct, 124 avec parfait, 105 avec dessine, 124 avec trace, 98 avec non, 98 avec mal, 115 avec incorrect, 119 avec erreur, 110 avec cherche et 141 avec réfléchis.

Pour procéder à l'analyse des associations, nous avons utilisé la méthode de classification hiérarchique proposée par Wishart (1978) soit le Clustan, procédure hierarchy , méthode et coefficient de Wards. Nous avons pour ce faire sélectionné les mots qui avaient été associés au moins 4 fois avec des termes inducteurs: il y en eut 75 (le nombre limite acceptable pour cette procédure étant 80), en ajoutant réfléchis qui comme associé avait seulement obtenu une fréquence de 2.

La procédure hierarchy produit 20 grappes que l'on peut répartir en trois séries d'après les fréquences d'association. La première série

comporte trois grappes positives et trois négatives dont la fréquence d'association d'un des membres au moins dépasse 30. La deuxième série (4 grappes positives, 3 négatives) est composé de grappes dont au moins un membre a une fréquence dépassant 11. La troisième série comporte des grappes où la fréquence d'association est de 11 et moins. Le tableau 8.8 présente l'analyse des grappes sur ces associations.

La lecture du tableau 8.8 montre que sur les 12 mots utilisés dans nos expériences, 8 sont souvent associés: ce sont les indications et les jugements positifs et négatifs. Par contre les 4 mots ordonnant une action ou une recherche sont vraiment peu fréquents. N'eut été la nécessité technique d'ajouter à la fréquence d'association avec d'autres mots le nombre de fois (égal au nombre de sujets) où l'inducteur est par définition associé à lui-même, on peut se demander s'ils ne se seraient pas trouvés parmi les mots rares. Si en outre la fréquence d'évocation d'un mot est parallèle à son utilisation par le sujet, on doit constater aussi que, pour nos sujets, les injonctions, tant positives que négatives, sont rares. Si l'on fait aussi l'hypothèse que cette fréquence d'évocation indique la valence attribuée, on doit penser que les injonctions, l'ordre, tout ce qui est impératif reçoit une valence moindre que certaines indications et que certains jugements.

En combinant ce qui se lit dans ce tableau avec les commentaires que nous reprenions à propos du tableau 8.5, on peut comprendre que "oui-non"

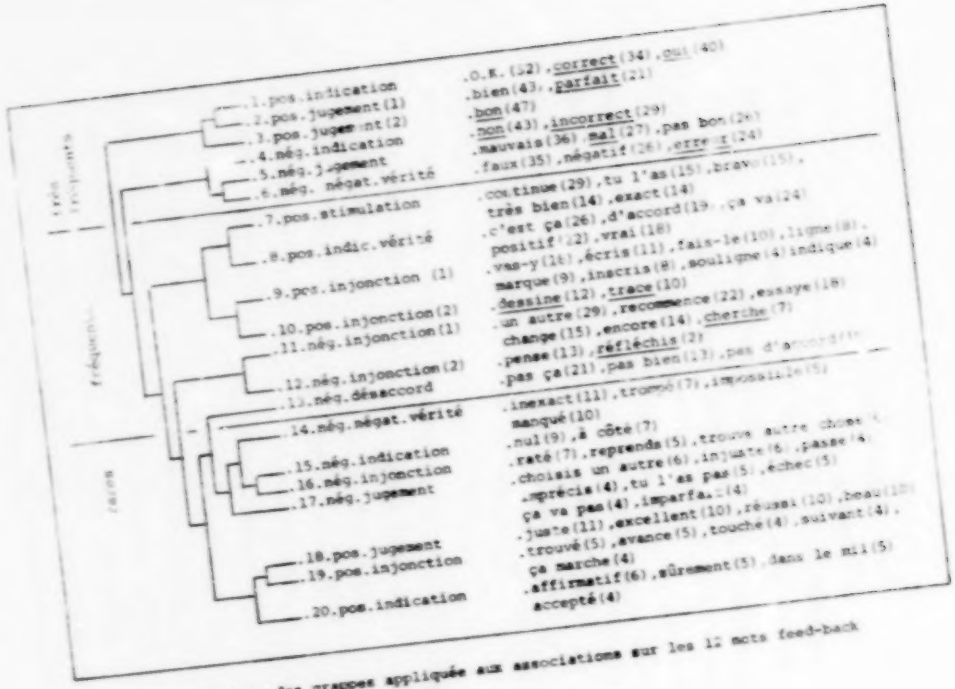


Tableau B.6.Analyse des grappes appliquée aux associations sur les 12 mots feed-back présentés comme inducteurs.

produit le plus souvent les meilleures performances, mais O.K. aurait sans doute facilement remplacé oui pour un public québécois où cette expression est très utilisée. Le terme "bon" qui forme la 3e grappe à lui seul est par plus d'un utilisé comme signe de ponctuation du discours oral. Si l'on constate que la paire "bon-mal" produit des performances allant du pire au meilleur, les fréquences d'association montrent un grand écart entre bon (f= 47) et mal (27). Il eut peut-être été préférable d'utiliser "mauvais (f= 36) ou faux (f = 35)". Enfin, notons que les termes de fort encouragement, souvent entendus dans les classes primaires (très bien, excellent, beau...) ne se retrouvent pas ici dans les mots fréquemment associés.

7. En conclusion: Les mots qu'il faut pour dire le feed-back

Au terme de ces expériences et de ces enquêtes nous avons moins de certitudes qu'avant de les entreprendre. Si en effet le feed-back peut être considéré comme un des éléments importants de la communication pédagogique en tant que guidu de l'apprentissage, il apparaît que les mots ou les signes utilisés pour le transmettre ne laissent pas les sujets indifférents. En effet, il est clair que les termes et les symboles par lesquels le feed-back est exprimé, suscitent des performances différentes dont les écarts ne sont pas négligeables. Cependant, une loi générale ne peut être retenue: les effets varient avec les individus et si certains réagissent bien à un terme donné et mal à l'autre, d'autres sujets y réagissent inversement. De plus nous n'avons pas trouvé de lois générales qui puisse expliquer ce qui

s'est observé. La seule conclusion générale est donc qu'en la matière, il n'y a pas de généralisation qui tienne.

Il apparaît aussi que, eu égard au type de sujets qui ont participé à nos expériences et aux caractéristiques de la tâche qui leur était proposée, les variables modératrices (canaux, caractéristiques et difficulté des figures) n'ont probablement guère eu d'influence sur la performance.

Avec prudence, et en se rappelant que les exceptions pourront être nombreuses, on doit penser que les mots les plus neutres, aussi les plus fréquemment associés sont ceux qui le plus souvent produisent les meilleures performances. Les termes impliquant un ordre d'action ou de réflexion ne seront utiles aux sujets, et encore pas à tous, que dans la mesure où l'action suggérée correspond exactement à une démarche prescrite par la tâche. Si ce n'est pas le cas, l'injonction risque de donner des résultats variés et non prévisibles. Si les termes "parfait" et "erreur" peuvent être assimilés aux louanges superlatives souvent entendues dans les classes, surtout au primaire, on doit conclure que leur effet, bien que très variable, n'est pas nécessairement favorable à la performance. Enfin, contrairement aux recommandations de certains didacticiens (p. ex. D. Allen et K. Ryan, 1972) qui recommandaient de varier les expressions utilisées, il ne nous paraît pas évident que cette variation ait un effet bénéfique.

Le sujet semble désirer savoir si sa réponse est conforme ou non et pour cela des simples mots comme O.K. et non paraissent suffire. La volonté de varier, par le choix d'autres mots, introduit des messages supplémentaires qui souvent se rapportent au sujet lui-même ou à la relation entre le sujet et le professeur; et ces messages supplémentaires peuvent tout autant perturber que stimuler le sujet dans l'exécution de la tâche. Autrement dit, la méta-communication des messages autres que la simple indication positive ou négative n'est pas sans effets qui dépendent d'une série de facteurs non contrôlés par l'enseignant, si bien qu'il est encore peut-être préférable de se limiter à la simple indication, au "oui" ou au "non". Si l'on s'en écarte, le choix des mots n'est pas une affaire de style mais devrait dépendre des caractéristiques de la situation, de la tâche à laquelle les sujets sont confrontés. Une pragmatique serait alors nécessaire, et l'intuition ne peut là combler l'enquête et l'analyse. Au-delà du banal des mots les plus courants, la prudence est donc de rigueur.

BIBLIOGRAPHIE

ALLAN, D., RYAN, K. (1972) Le micro-enseignement. Une méthode rationnelle de formation des enseignants. Paris, Dunod.

AUSUBEL, David P., (1963) Cognitive Structure and the facilitation of meaningful verbal learning. Journal of Teacher Education, 14, 217-222.

AUSUBEL, David P. (1968) Educational psychology: A cognitive view. New-York: Holt, Rinehart and Winston.

BIAKABUTUKA, M.-W., (1983) Différence ethnique et Communication dans une situation d'intervention. Thèse de Ph.D., Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal.

BJORKMAN, M. (1972) Feed-forward and feed-back as determiners of knowledge and policy: notes on a neglected issue. Scand. J. Psychol., 13, 152-158.

DAYHAW, L.T. (1969) Manuel de statistique. Ottawa: Editions de l'Université d'Ottawa (3e éd.).

DE LANDSHEERE, G., BAYER, E., (1969) Comment les maîtres enseignent. Analyse des interactions verbales en classe. Bruxelles, Ministère de l'éducation nationale, organisation des étuues, doc. no 21.

DE LANDSHEERE, G., (1976) Introduction à la recherche en éducation. Paris, Armand Colin-Bourrelier.

DELVAUX, J.P. (1970) Calcul simplifié de la corrélation entre deux variables. Revue de psychologie et des sciences de l'éducation, 5 302-308.

DE KETELE, Jean-Marie (1976) Vers de nouveaux dessins expérimentaux: la méthode des antécédants, concommittants et conséquents. Les Sciences de l'Education, IX, 1, 51-119.

DORE, R. (1981) Influence relative de modalités et retroaction dans l'apprentissage chez des enfants déficients mentaux moyens. Thèse de Ph.D., Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal

FAUQUET, M., STRASVOGEL, S., (1972) L'audiovisuel au service de la formation des enseignants. Paris; Delagrave.

FERRY, G., BLOUET, C., CHAIX, M.L., LEGER, Y. (1968) Les communications dans la classe, Bulletin de Psychologie, XXI, 1-2, no 272, 81-95.

FILLOUX, Jean-Claude (1974) Psychologie des groupes et étude de la classe in Maurice Debesse et Gaston Mialaret, Traité des sciences pédagogiques, Vol. 6 ch. 2, 31-105.

FLANDERS, N.A. (1960) Teacher influence, pupil attitudes and achievement. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Office of Education, Cooperative research. Project no 397. Minneapolis: University of Minnesota.

FRANK, H. (1967) Pédagogie et cybernétique. Paris: Gauthier-Villars.

GIVENS, Randal, J. (1974) Review of the Literature of the feed back concept. Paper presented at the Annual Meeting Speech Communication Association, Houston, Texas, Octobre 1974.

HOGENRAAD, R., DAVID, R., (1971) Le différenciateur sémantique, Centre de Calcul, Université Catholique de Louvain, Rapport no 7.

HUOT, Janine (1979) Eléments pour un modèle de la communication pédagogique. Thèse de Ph.D. Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal.

KINTSCH, Walter, (1974) The representation of meaning in memory. Hillsdale, N-J, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

LAVOIE, Harold (1982) Effet de variations lexicales de messages feed-back sur l'apprentissage d'un sujet. Mémoire de M.A., Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal.

LA TORRE, F., (1979) Effets différentiels de quatre messages idéographiques comme feed-back d'un apprentissage. Mémoire de M.A., Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal.

LE MOIGNE, Jean-Louis (1977) La théorie du système général. Théorie de la modélisation. Paris, Presses Universitaires de France.

LE NY, Jean-François (1979) La sémantique psychologique, Paris, P.U.F.

MIALARET, G. (1974) Analyse des situations éducatives in Maurice Debesse et Gaston Mialaret, Traité des sciences pédagogiques, Vol. 4 psychologie de l'éducation, Paris: P.U.F..

NORMAND, Bernard (1979) Connotations de six paires de mots utilisés comme feed-back, telles que perçues par des élèves du secondaire et par leur professeur. Mémoire de M.A., Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal.

OLERON, Pierre (1971-1972) La transmission des connaissances: problèmes psychologiques et pédagogiques. Bulletin de Psychologie, XXV, 65-71.

PETERS, C.C., VAN VOORHIS, W.R. (1940) Statistical procedures and their mathematical bases, New York, McGraw Hill.

POSTIC, M. (1971) L'analyse des actes pédagogiques des professeurs de sciences. Les Sciences de l'Éducation, 1, 57-119.

POSTIC, M. (1973) Observation objective des comportements d'enseignants. Thèse de Doctorat d'Etat, Caen.

RYANS, David, G. (1963) A theory of instruction with special reference to the teacher: An information system approach. Journal of Experimental Education, 32, 191-223.

RYANS, David G. (1965) A model of instruction based on information system concepts, in James B. MacDonald, Robert R. Leepers (Eds): Theories of instruction. Association for Supervision and Curriculum Development.

SKA, B. (1982) Effets de la formulation et du Contenu d'une consigne sur l'exécution d'une tâche présentée par ordinateur. Thèse de doctorat en Psychologie, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'éducation, Université Catholique de Louvain.

SIEGEL, S., (1956) Non parametric statistics for the Behavioral Sciences. New York; McGraw-Hill.

SIMON, Jules G. (1966) Approche mathématique de la structure des formes visuelles, Psychologica Belgica, VI, 25-32.

TRAVERS, Robert M.W. (1965) On the transmission of information to human receivers, in James B. MacDonald, Robert R. Leepers (Eds). Theories of instruction. Association for Supervision and Curriculum Development.

VAN DER MAREN, Jean-Marie (1974) L'enseignant et le problème de l'évaluation pédagogique, in Bonboir Anna (Ed.), Une Pédagogie pour Demain. Paris; P.U.F., Ch.II, 30-47.

VAN DER MAREN, J.M., SKA, B. (1975) Effets différentiels de la présentation des critères en micro-enseignement. Les Sciences de l'Education, VIII, 207-250.

VAN DER MAREN, J.M. (1983) Variations du contenu lexical de l'évaluation dans une tâche de découverte guidée gérée par ordinateur. Rapport de recherche au C.R.S.H.C., Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal.

WATZLAWICK, P., HEMICK-BEAVIN, J., JACKSON, D. (1972) Une logique de la communication. Paris; P.U.F.

WELTNER, Klaus (1970) The measurement of verbal information in psychology and education. New York, Berlin: Spinger-Verlag, 1973 (trad. anglaise).

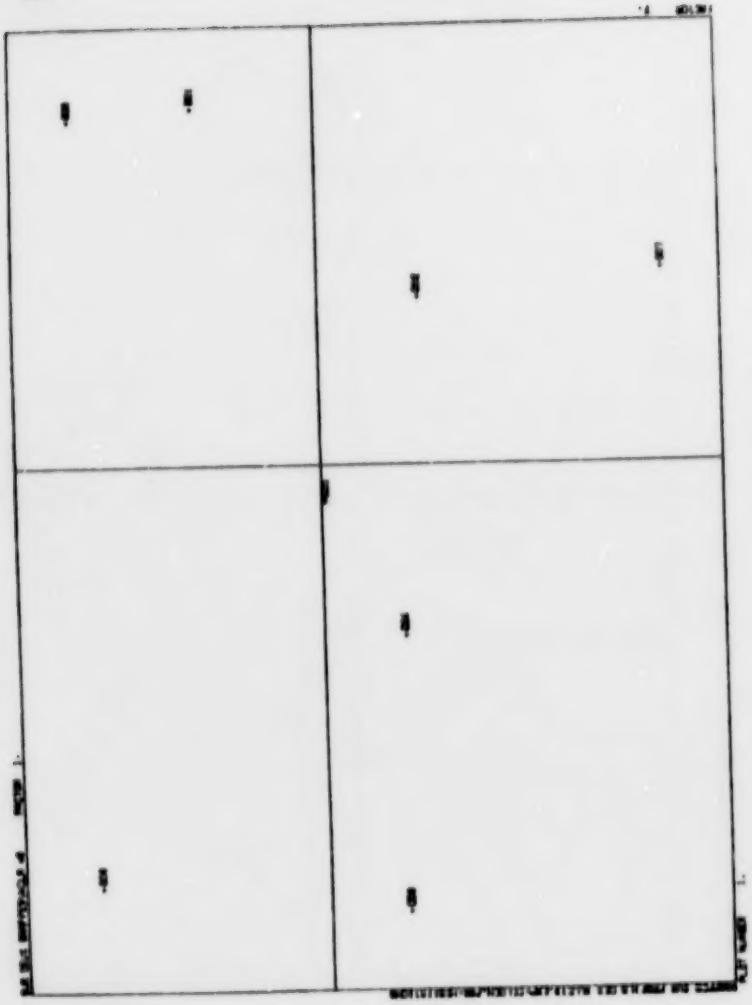
WISHART, D. (1978) Clustan, User Manual (3rd ed.) Cluster analysis package. Inter University/Research Councils Series, report no 47, Program Library Unit, Edinburgh University.

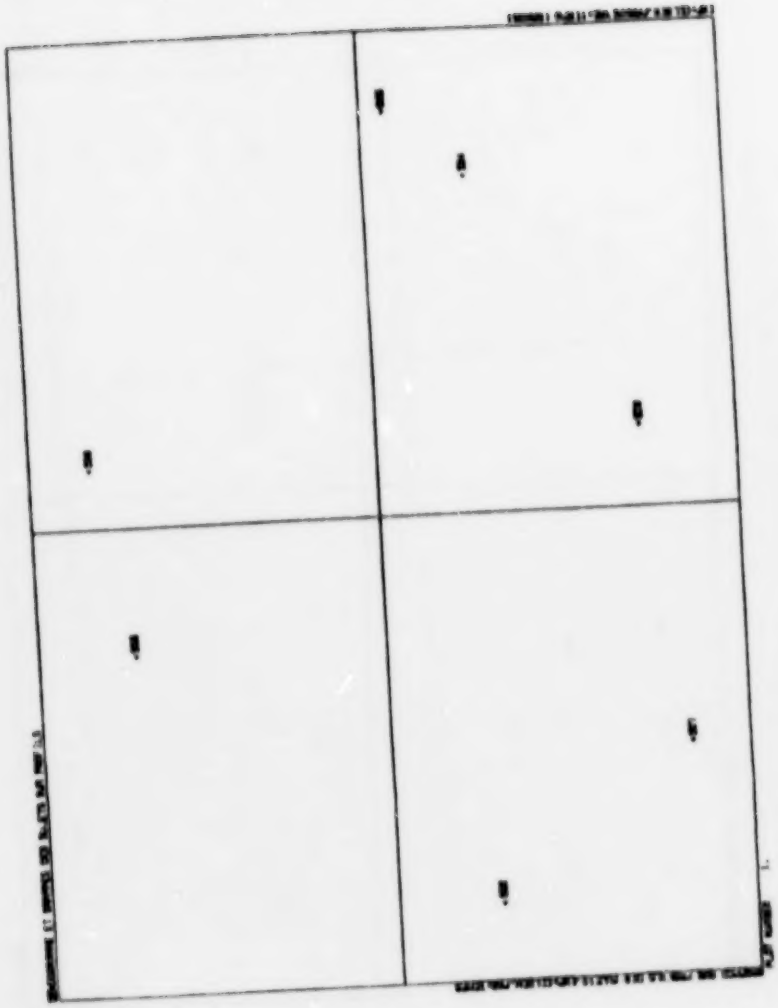
ZAHORIK, John A. (1968) Classroom feed-back behavior of teacher. Journal of Educational Research, 62, 147-150

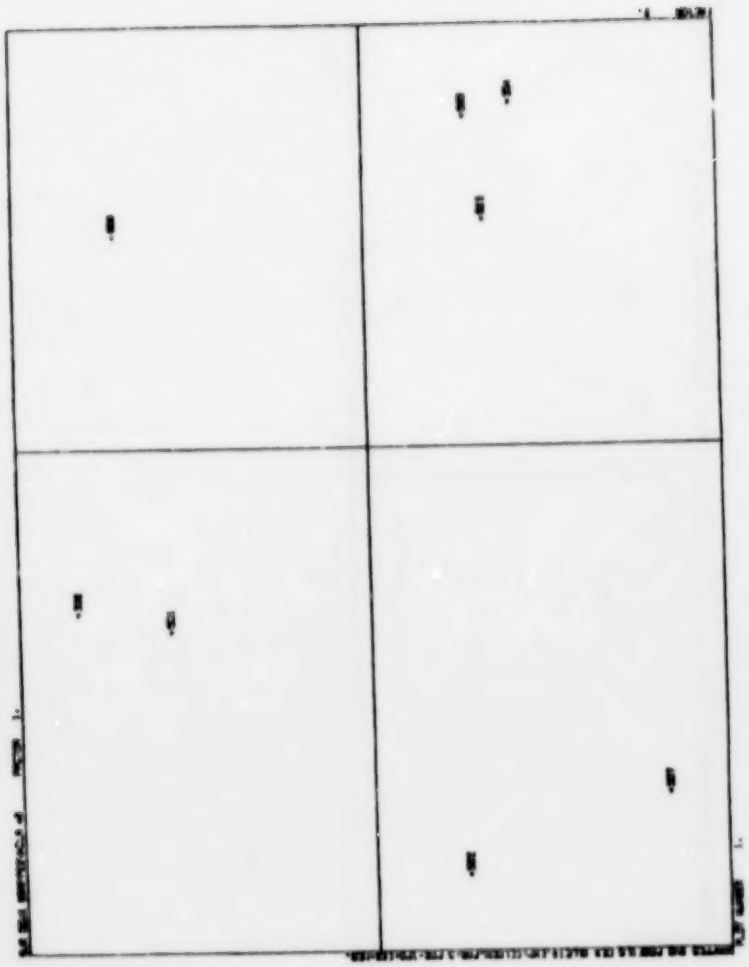
ZANANIRI, Claude (1981) Effets de différents canaux de transmission dans une situation de feed-back. Mémoire de M.A., Département de communication, Université de Montréal.

ANNEXE 1

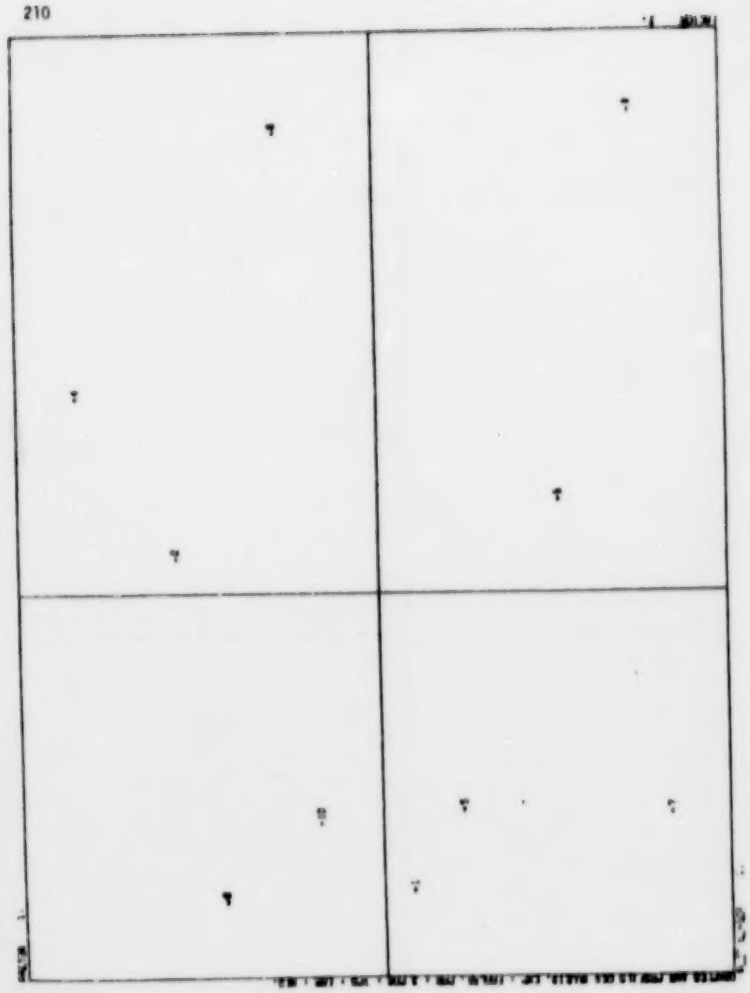
Représentations dans le système des axes factoriels un et deux pour les expériences CELDEN, FRALAT, MANZAF, HARLAV et CG12.

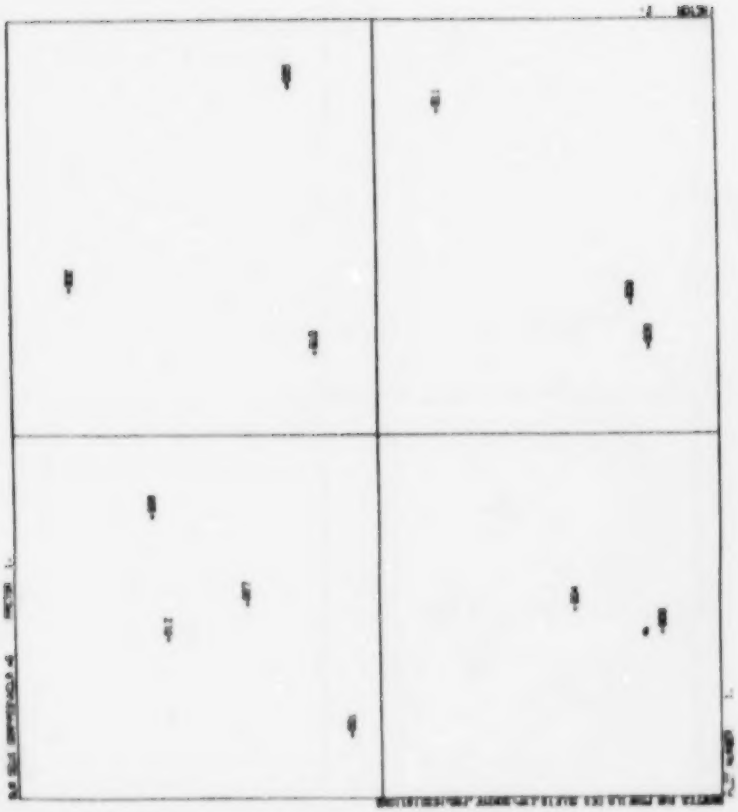


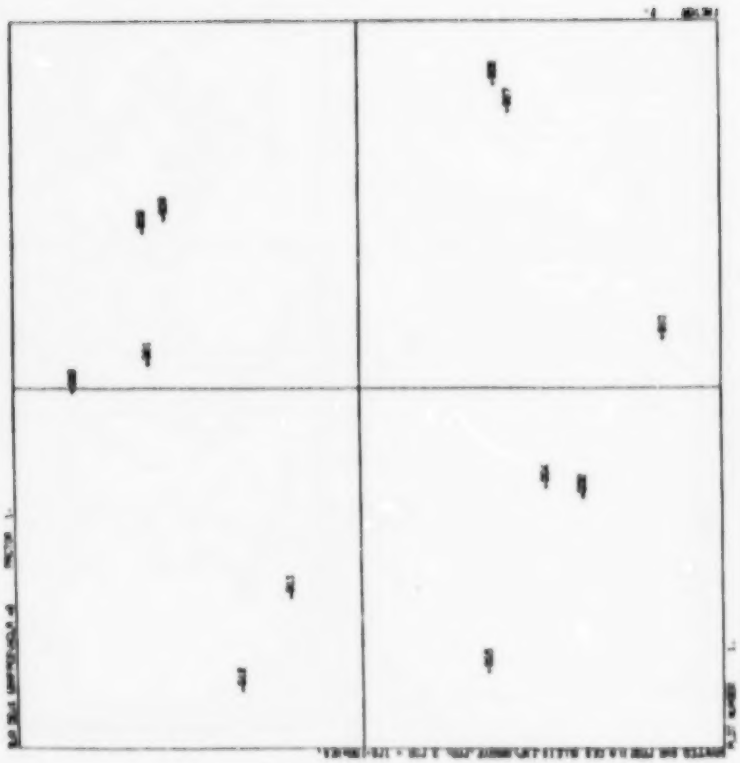


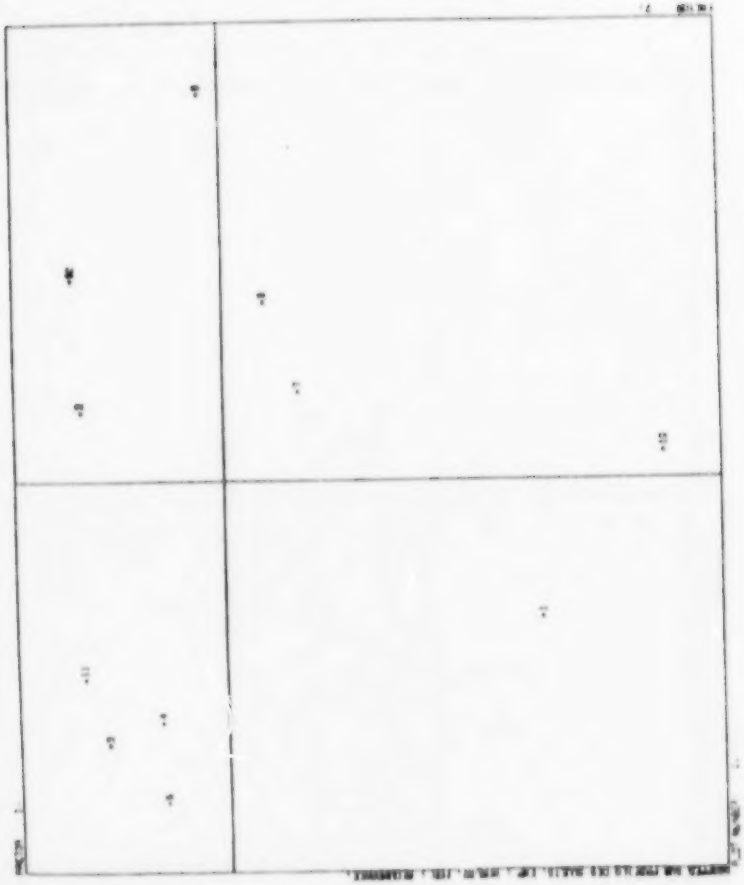


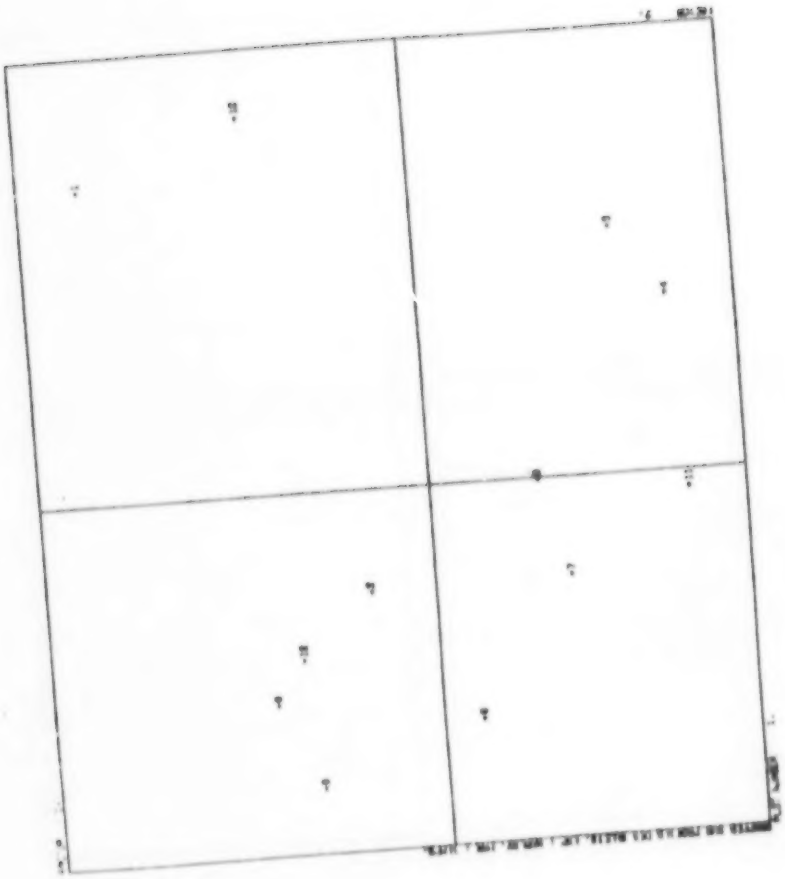
207

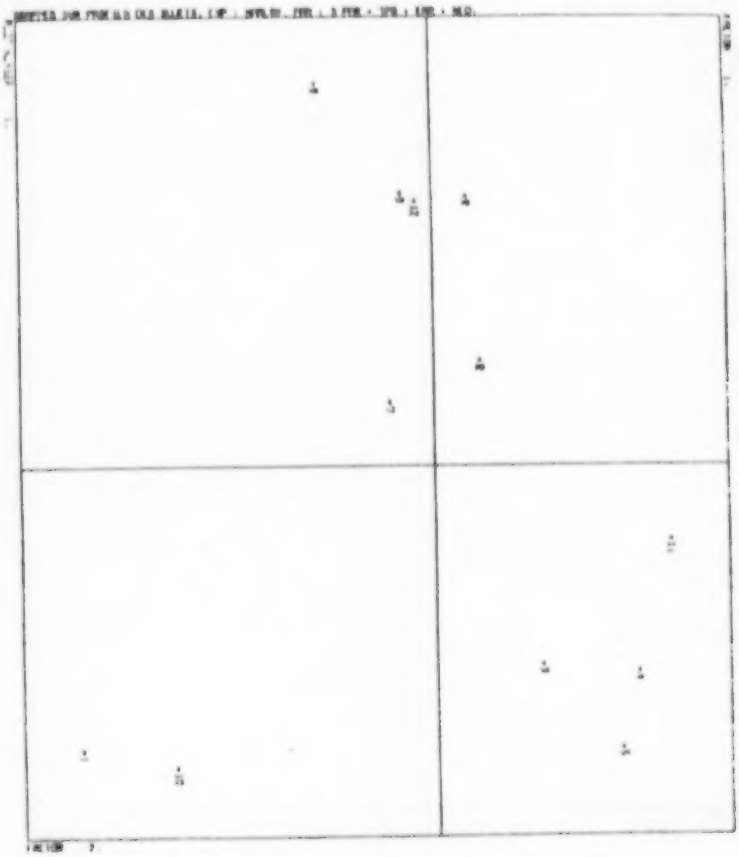

210

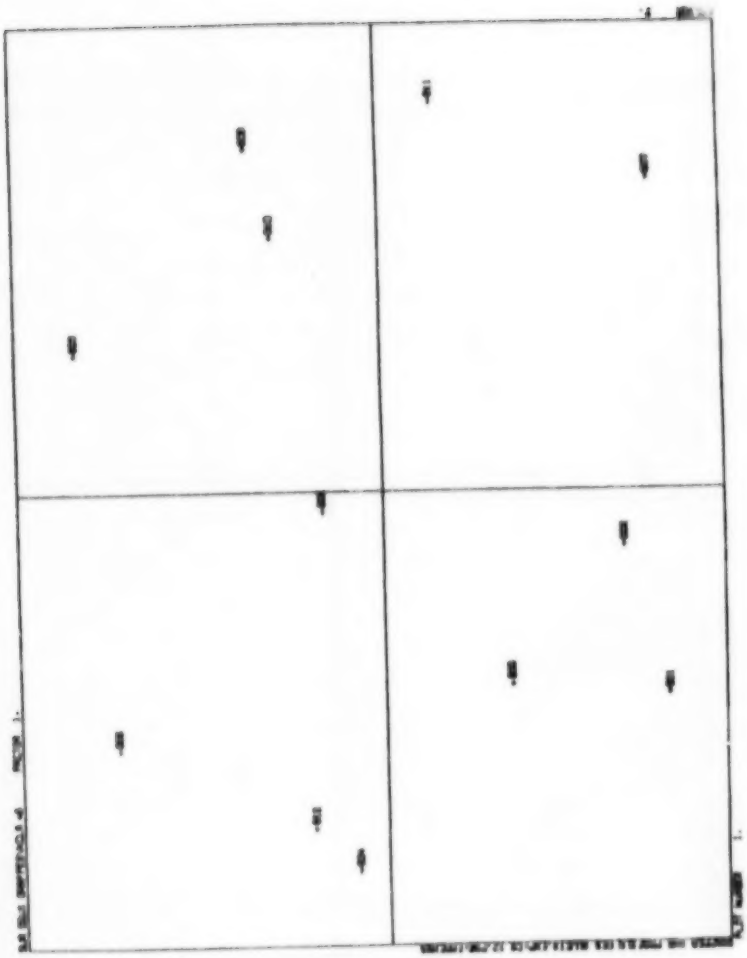


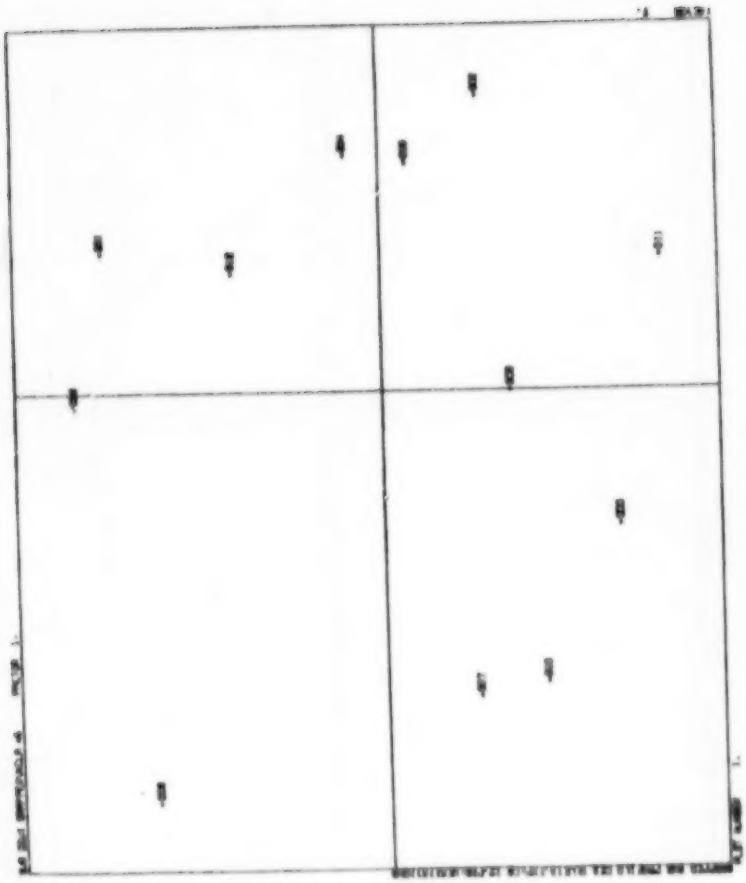


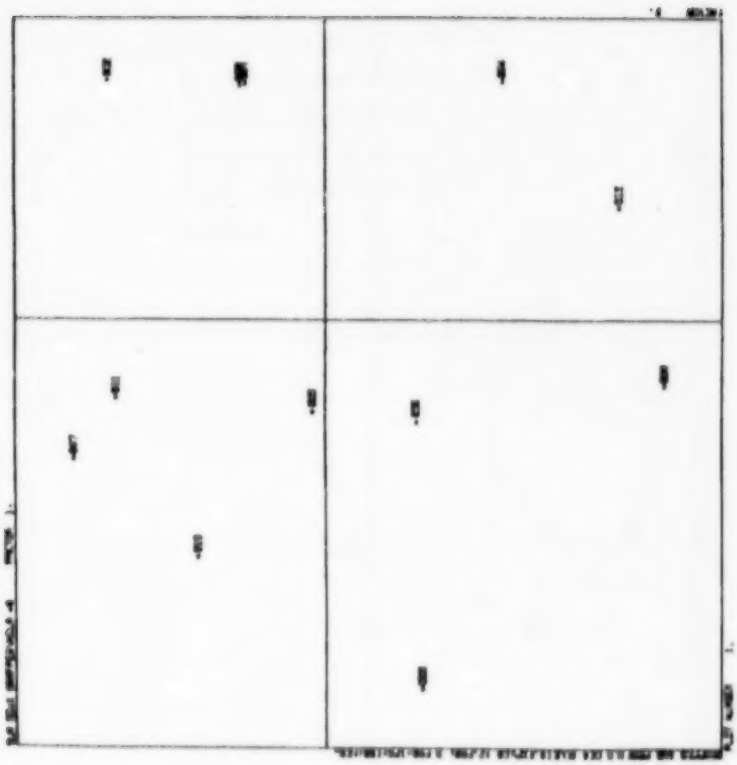






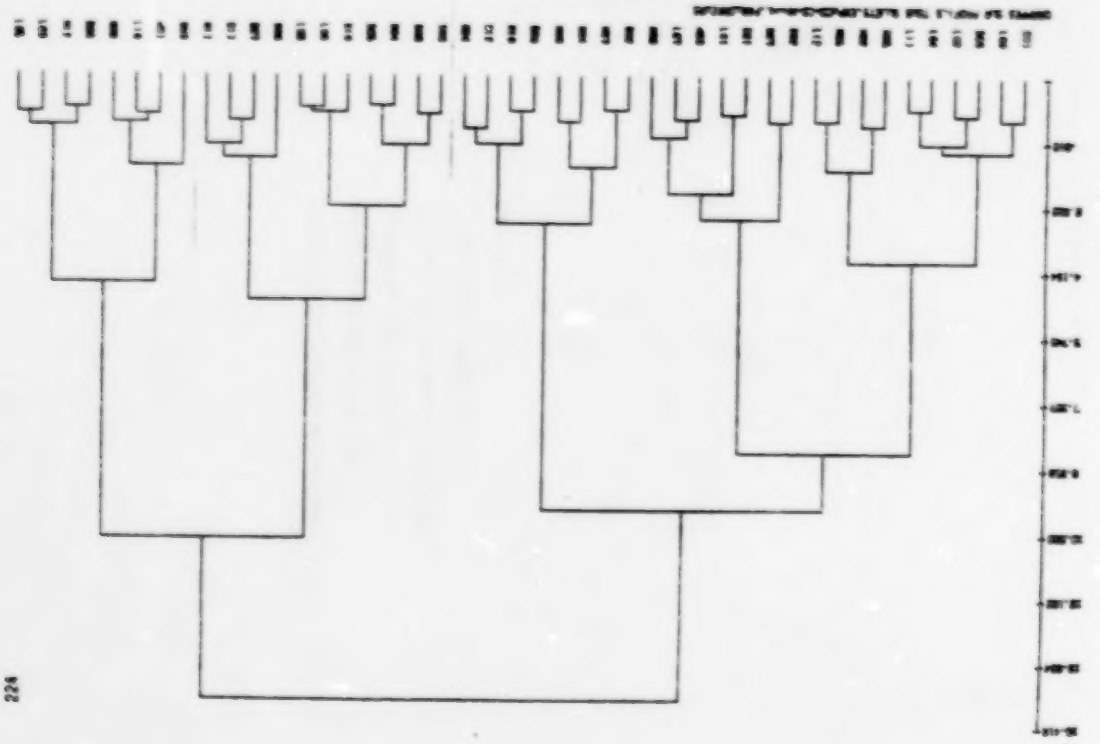


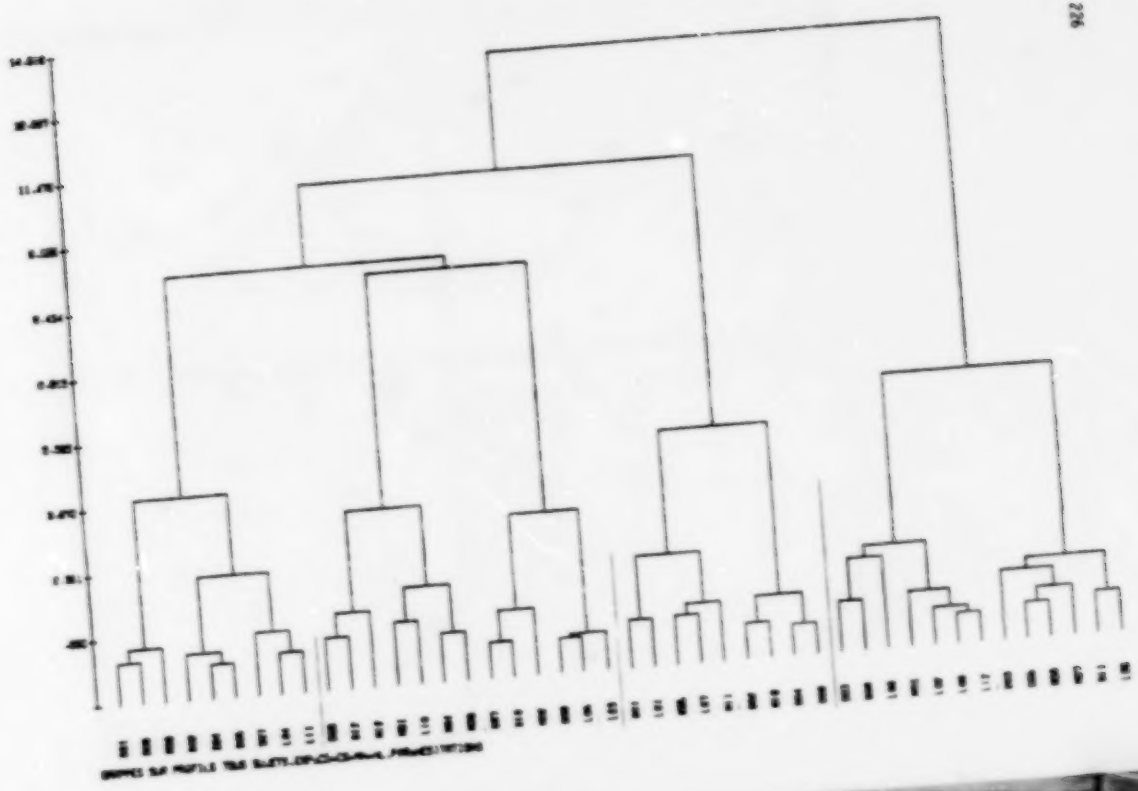


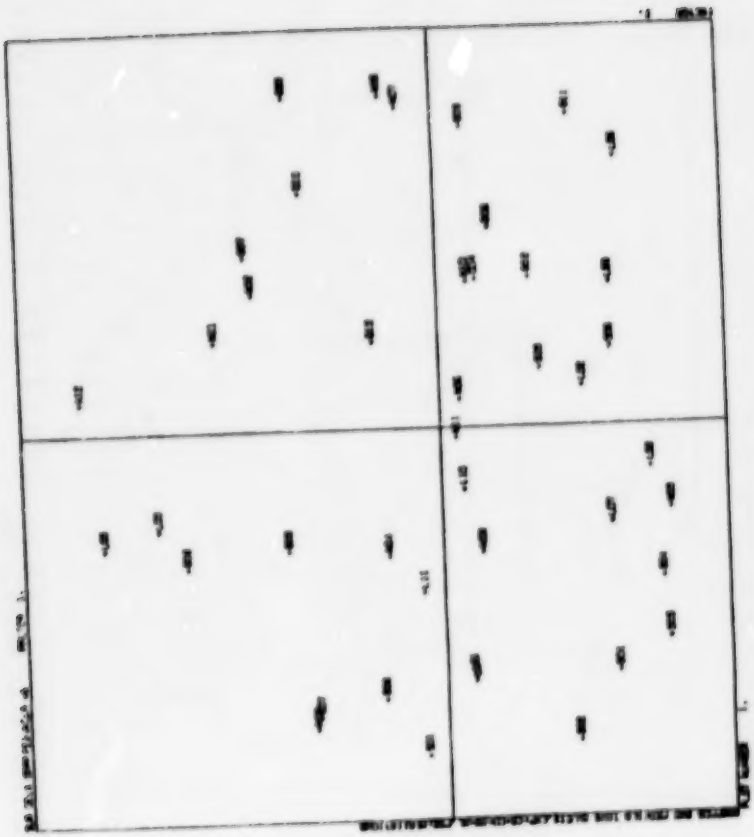


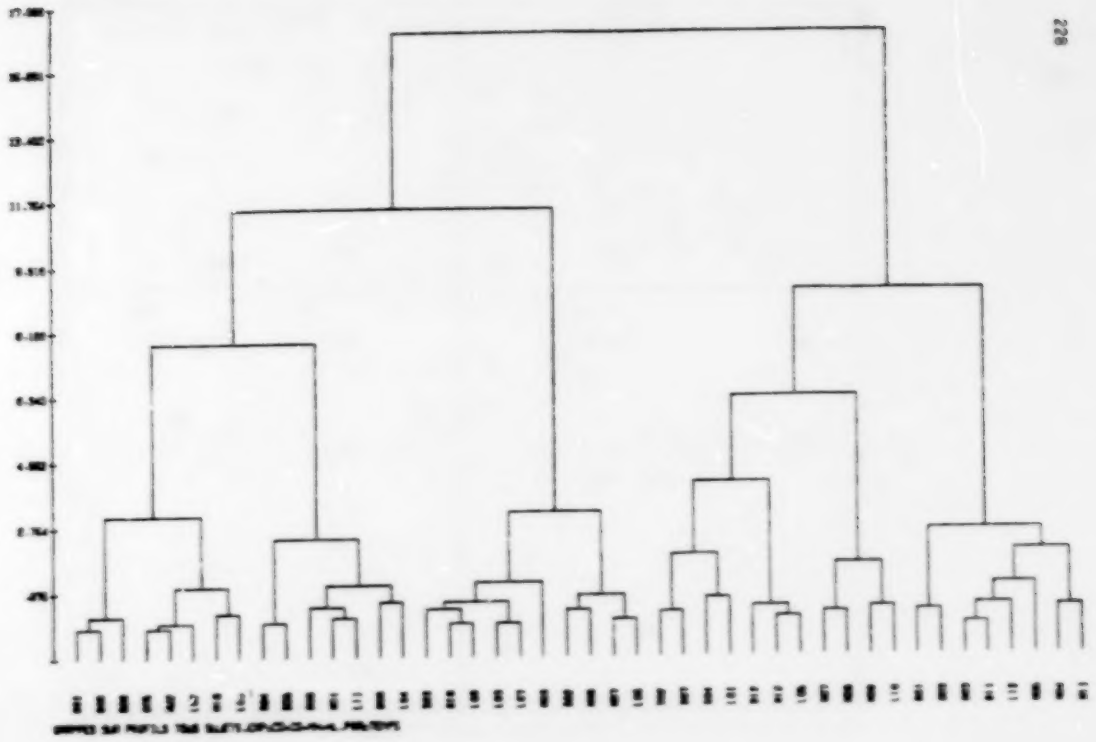
ANNEXE 2

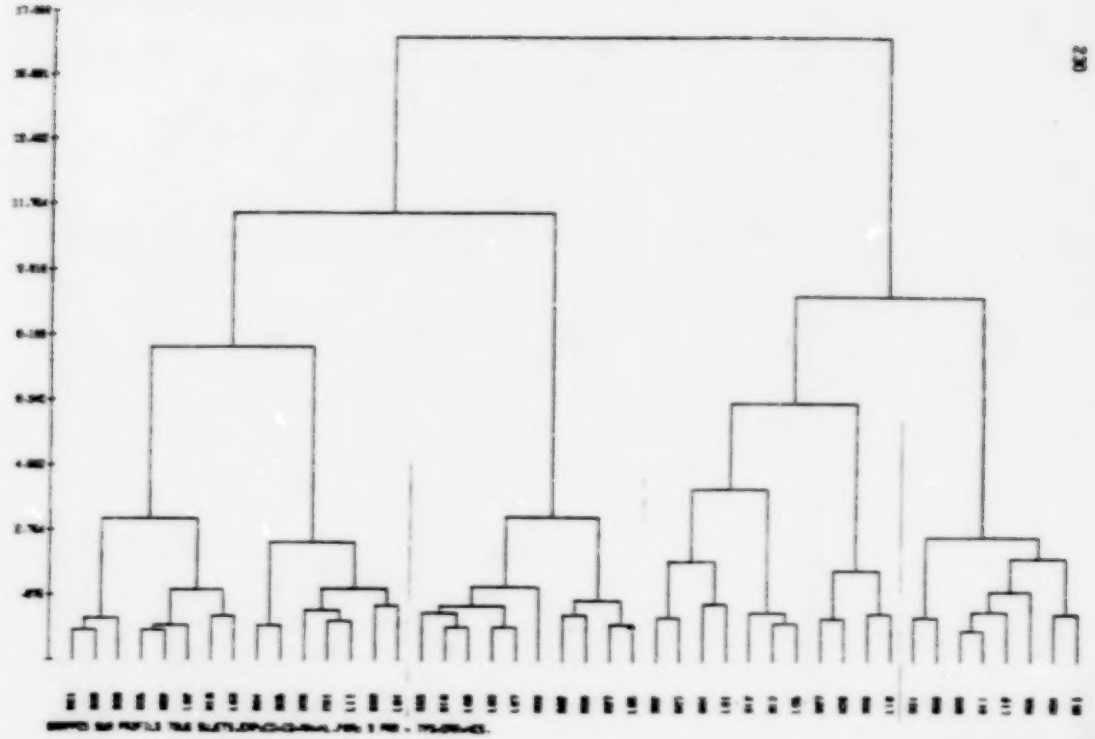
Grappes sur les profils de tous les sujets et représentations dans le système des axes factoriels un et deux pour les 44 sujets, expériences CELDEN, MANZAF, HARLAV et CG12 combinées.

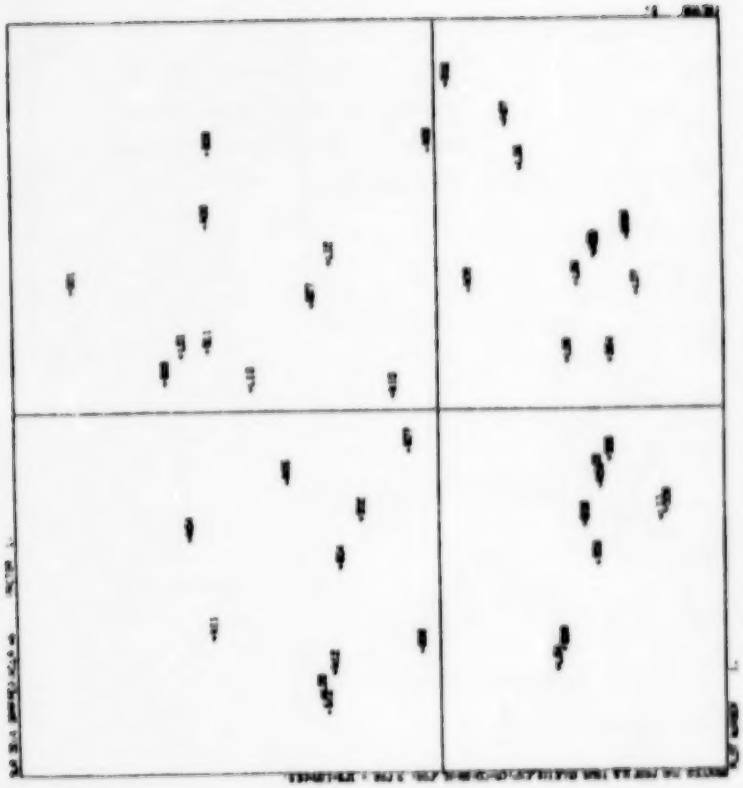






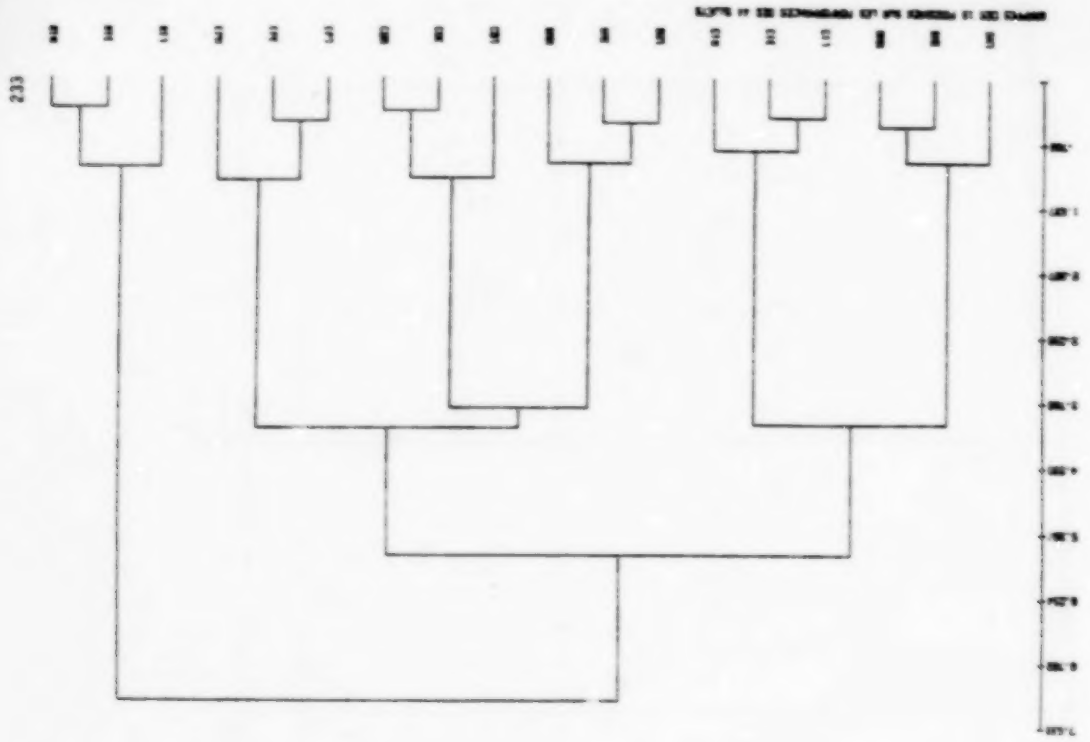


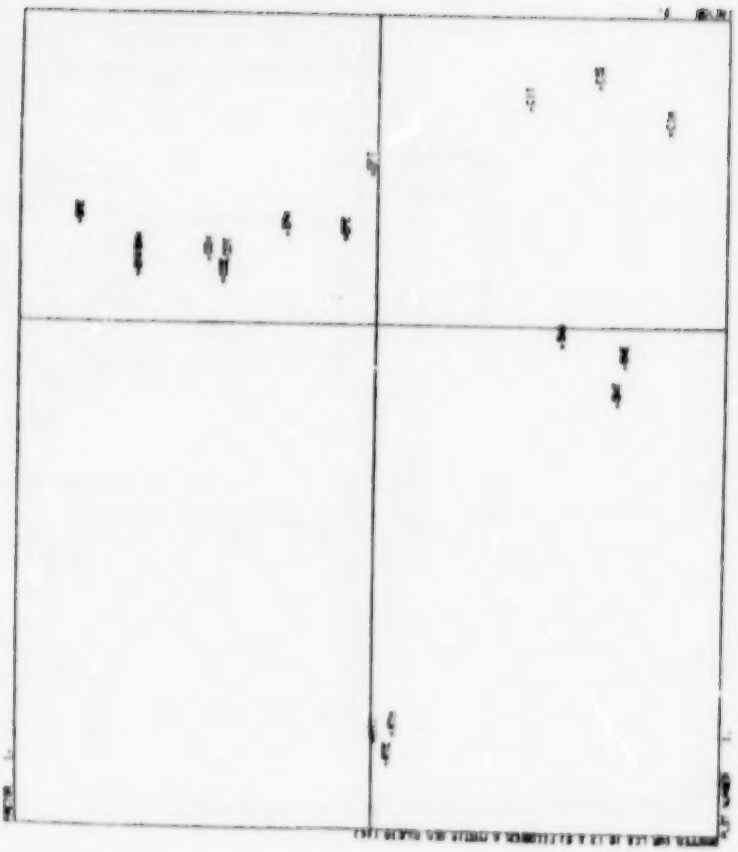


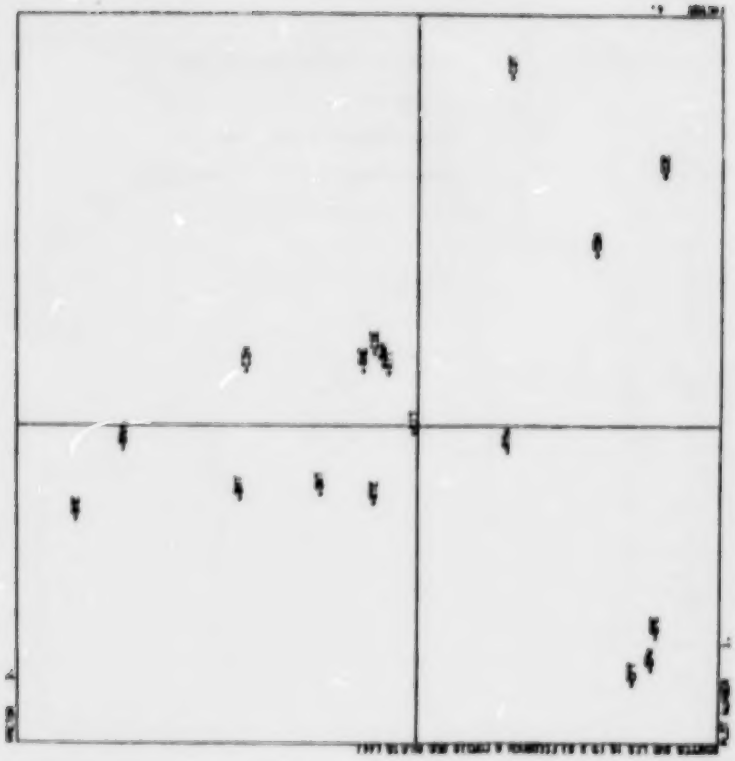


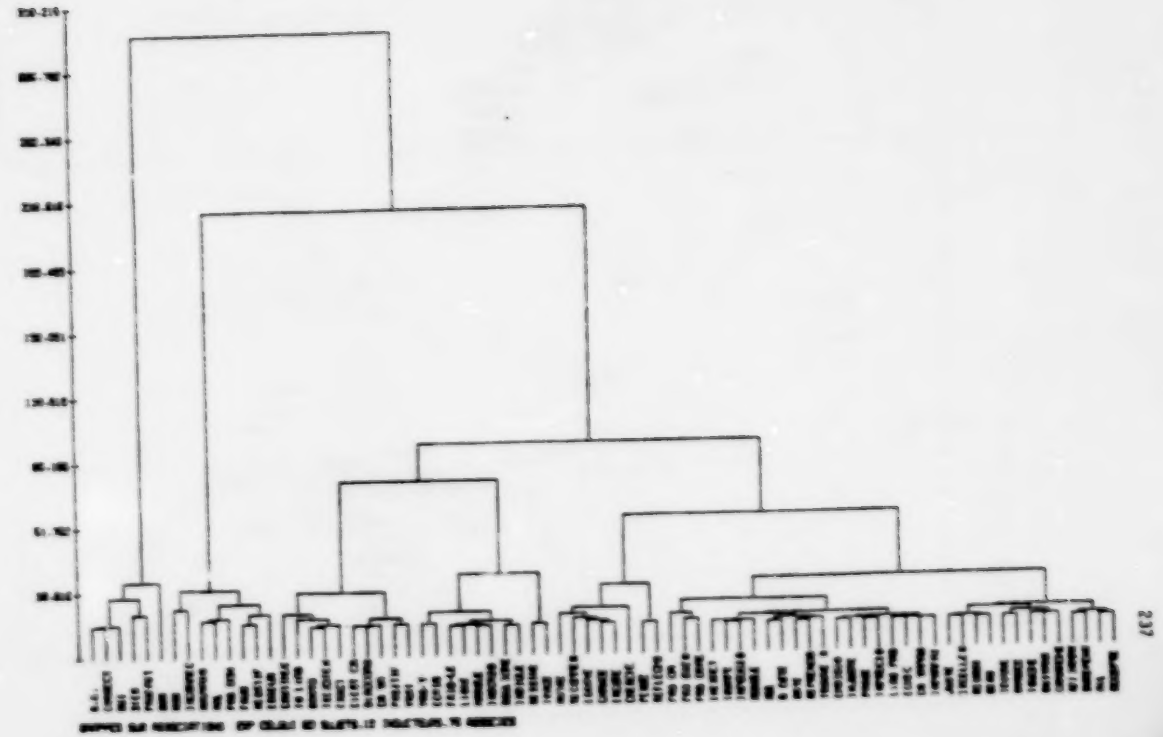
ANNEXE 3

Groupes sur les 18 feed-back pour les 44 sujets, et représentations dans le système des axes factoriels un et deux, trois et quatre.







ANNEXE 4

Grappes et représentations dans le système des axes factoriels un et deux, trois et quatre, pour les associations de mots: 12 inducteurs et 75 associés.